

*AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR ORTHOPÄDIE
PROF. DR. JOACHIM GRIFKA*

DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

***PRÄVALENZ UND INTERDEPENDENZEN VON KINDLICHEN
KIEFERASYMMETRIEN UND DER IDIOPATHISCHEN SKOLIOSE***

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnmedizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
André Peter Schirrotzki

2019

*AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR ORTHOPÄDIE
PROF. DR. JOACHIM GRIFKA*

DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

***PRÄVALENZ UND INTERDEPENDENZEN VON KINDLICHEN
KIEFERASYMMETRIEN UND DER IDIOPATHISCHEN SKOLIOSE***

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnmedizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
André Peter Schirrotzki

2019

Dekan: Prof. Dr. Dirk Hellwig

1. Berichterstatter: *Prof. Dr. med. Dr. h.c. Joachim Grifka*

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Martin Fleck

Tag der mündlichen Prüfung: 28.5.2020

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	7
1.1	Warum können sich Zahnmedizin, Kinderorthopädie, Kieferorthopädie und allgemeine Orthopädie sinnvoll ergänzen?	7
1.2	Kieferorthopädische Problemstellungen und Abweichungen	8
1.2.1	Kieferorthopädische Befunde	8
1.2.1.1	Angle-Klassifikation	8
1.2.1.2	Mittellinienverschiebung	11
1.2.1.2.1	Alveoläre/Dentale Mittellinienverschiebung	11
1.2.1.2.2	Skelettale Mittellinienverschiebung	11
1.2.2	Kieferorthopädische Behandlungsmethoden	12
1.2.2.1	Möglichkeiten der Bewegung	12
1.2.2.1.1	Alveoläre Bewegung	12
1.2.2.1.2	Veränderungen des gesamten Unter-/Oberkiefers	15
1.2.2.2	Kieferorthopädische Apparaturen	15
1.2.2.2.1	Plattenapparaturen	16
1.2.2.2.2	Multibandbracketapparatur	17
1.2.2.2.3	Headgear	18
1.2.2.2.4	Funktionskieferorthopädische Geräte: Aktivator/Bionator	20
1.3	Kinderorthopädische Problemstellungen	22
1.3.1	Skoliose	22
1.3.1.1	Klassifizierung der Skoliose	23
1.3.1.1.1	Cobb Winkel	23
1.3.1.1.2	Die King-Klassifikation	24
1.3.1.1.3	Moderne, hauptsächlich chirurgische Klassifikation:	
	Lenke Klassifikation	27
1.3.1.2	Skoliosebehandlung	29
1.3.1.2.1	Konservative Therapie	30
1.3.1.2.2	Operative Therapie	32

2	MATERIAL UND METHODEN	34
2.1	Planung und Organisation	34
2.1.1	Probanden	34
3	ERGEBNISTEIL	35
3.1	Übersicht zur Datenherkunft	35
3.2	Geschlechterverteilung	37
3.3	Verteilung der kieferorthopädischen Behandlungen	37
3.4	Verteilung der Therapieformen der Skoliosebehandlung	38
3.5	Korsetttragedauer in Monaten	39
3.6	Korsetttragedauer täglich	40
3.7	Empfehlungen zur kieferorthopädischen Untersuchung	41
3.8	Anteil der kieferorthopädisch untersuchten Patienten	41
3.9	Zeitlicher Zusammenhang der kieferorthopädischen/orthopädischen Behandlung	42
3.10	Verteilung der verwendeten kieferorthopädischen Behandlungsgeräte	43
3.11	Kombination der kieferorthopädischen Behandlungsmaßnahmen	44
3.12	Kieferorthopädische Behandlungsdauer in Monaten	45
3.13	Tägliche Tragedauer kieferorthopädischer Behandlungsgeräte	46
3.14	Zeitlicher Zusammenhang von kieferorthopädischer Behandlung und Skoliosediagnose	47
3.15	Aufklärung Kieferorthopäde	48
3.16	Komplikationen in der Schwangerschaft	49

3.17	Verteilung in der Angle-Klassifikation	50
3.18	Verteilung des Befundes Mittellinienverschiebung	50
3.19	Verteilung des Befundes Kreuzbiss	51
3.20	Therapie Besonderheiten	52
3.21	Verteilung in der King-Klassifikation	52
3.22	Verteilung in der Lenke-Klassifikation	53
3.23	King I-Gruppe	54
3.23.1	Zeitliche Analyse	54
3.23.2	Verteilung der King I-Patienten in der Angle-Klassifikation	55
3.23.3	Verteilung der Behandlungsgeräte in King I-Gruppe	56
3.23.4	Verteilung der Deformationen in der Sagittalebene in der King I-Gruppe	57
3.23.5	Korsettbehandlungen in der King I-Gruppe	58
3.24	King II, III, IV-Gruppe	59
3.24.1	Zeitliche Analyse	59
3.24.2	Verteilung der King II, III, IV-Patienten in der Angle-Klassifikation	60
3.24.3	Verteilung der Behandlungsgeräte in der King II, III, IV-Gruppe	61
3.24.4	Verteilung der Deformationen in der Sagittalebene in der King II, III, IV-Gruppe	62
3.24.5	Korsettbehandlungen in der King II, III, IV-Gruppe	63
3.25	Angle I-Gruppe	63
3.25.1	Zeitliche Aspekte	63
3.25.2	Verteilung der Angle I-Patienten in den King-Gruppen	65
3.25.3	Korsettbehandlungen in der Angle I-Gruppe	65
3.26	Angle II- Gruppe	66
3.26.1	Zeitliche Aspekte	66
3.26.2	Verteilung der Angle-Klasse II-Patienten in den King-Gruppen	67
3.26.3	Korsettbehandlung in der Angle II-Gruppe	68
3.27	Angle III-Gruppe	68

3.27.1	Zeitliche Aspekte	68
3.27.2	Verteilung der Angle-Klasse III-Patienten in den King-Gruppen	70
3.27.3	Korsettbehandlung in der Angle III-Gruppe	70
3.28	Übersicht Behandlungsdauer	71
4	DISKUSSION	74
4.1	Geschlechterverteilung	74
4.2	Problematik der Datenerhebung	74
4.3	Korrelationen von kieferorthopädischen und orthopädischen Befunden	75
4.3.1	Beziehungen in der Sagittalebene	75
4.3.2	Beziehungen in der Frontalebene	76
4.3.3	Zeitliche Beziehungen zwischen kieferorthopädischen und orthopädischen Behandlungen	76
4.4	Zusammenfassung	78
5	ANHANG	80
5.1	Patientenfragebogen mit Anschreiben	80
5.2	Fragebogen Kieferorthopäden mit Anschreiben	85
6	LITERATURVERZEICHNIS	87
7	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	90
LEBENS LAUF		
DANKSAGUNG		

1 Einleitung und Fragestellung

1.1 Warum können sich Zahnmedizin, Kinderorthopädie, Kieferorthopädie und allgemeine Orthopädie sinnvoll ergänzen?

Interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Fachrichtungen wird im Klinikalltag für den Therapieerfolg als selbstverständlich angesehen. So wird beispielsweise in Tumorkonferenzen ein für jeden Patientenfall spezifischer Therapieplan von den involvierten Onkologen, Radiologen, Chirurgen, Gastroenterologen, Pathologen etc. entwickelt, um das bestmögliche Behandlungsergebnis erreichen zu können.

Eine solche Zusammenarbeit rückt nun auch immer stärker zwischen Zahnmedizin und Medizin in den Vordergrund. Ein schlecht eingestellter Diabetes erschwert dem Zahnmediziner die nachhaltige Heilung einer chronischen Parodontitis. Ebenso konnte nachgewiesen werden, dass eine ausgeprägte Parodontitis das Einstellen des Blutglukosespiegels deutlich erschweren kann. (1) Der Begriff Temporomandibulargelenk-Syndrom wurde schon im frühen 20. Jahrhundert verwendet und beschreibt den Zusammenhang zwischen Kiefergelenksbeschwerden, Hörstörungen, Tinnitus und ausstrahlenden Gesichtsschmerzen. (2) Der moderne Begriff des Temporomandibulargelenk-Syndroms, die Cranio-Mandibulär-Dysfunktion, beschreibt ein Krankheitsbild, welches vor allem im Bereich der Halswirbelsäule auch in das Fachgebiet der Orthopädie hineinreicht. Marcus Oliver Ahlers erklärt dies übersichtlich in seinem Buch „Klinische Funktionsanalyse“ und versucht zugleich interdisziplinäre Vorgehensweisen zu erarbeiten (3).

Diese Erkenntnisse und die Beobachtungen bei der alltäglichen Patientenbehandlung in einer großen ostbayerischen Skolioseambulanz legen die Vermutung nahe, dass sich kieferorthopädische Problemstellungen und kinderorthopädische Behandlungsmaßnahmen im Rahmen der Behandlung der Skoliose gegenseitig beeinflussen können.

Im Folgenden soll in einer Pilotstudie die Grundlage für mögliche weitere Forschungen geschaffen und zuerst einmal geklärt werden, ob ein wissenschaftlicher Zusammenhang mit Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden kann.

Um einen Einblick über die Behandlungsmethoden von Kieferorthopäden und Kinderorthopäden gewinnen zu können, werden zunächst die theoretischen Hintergründe erläutert.

1.2 Kieferorthopädische Problemstellungen und Abweichungen

1.2.1 Kieferorthopädische Befunde

Kieferorthopädische Befunde können sehr vielseitig ausfallen. Die Spanne geht von Einzelzahnfehlstellungen bis hin zu Syndromen, welche das ganze stomatognathe System und darüber hinaus betreffen können. Einzelzähne oder Zahngruppen können rotiert, gekippt, verlagert oder retiniert (d.h. am Durchbruch in die Mundhöhle behindert) im Kiefer verankert sein und verlangen je nach Lage ein mehr oder weniger starkes Eingreifen des Behandlers. Aber nicht nur die Stellung der einzelnen Zähne fällt in das Aufgabengebiet des Kieferorthopäden, sondern vor allem die Beurteilung und Korrektur der knöchernen Strukturen und der umgebenden Weichteile des gesamten Kauapparates. Hier wird beispielsweise die Neigung von Oberkiefer und Unterkiefer korrigiert oder auch deren Verhältnis zueinander. Es gibt zahlreiche Einteilungs- und Befundsschemata:

Eine der am meisten angewandten ist die Angle-Klassifikation und die Beurteilung der Mittellinienverschiebung, welche auch Bestandteil der in dieser Arbeit erhobenen Statistik sind.

1.2.1.1 Angle-Klassifikation

Mit der Angle-Klassifikation lässt sich eine Einteilung der Okklusion, also der Stellung von Oberkieferzähnen zu Unterkieferzähnen vornehmen. (4) Benannt wurde diese nach dem Begründer der wissenschaftlichen Kieferorthopädie Edward Hartley Angle (1855–1930, Minneapolis). Hierbei wird die sagittale Relation der Verzahnung von Unterkiefer zu Oberkiefer bestimmt.

- **Angle-Klasse I**



Abbildung 1. Angle-Klasse I

Diese Klasse beschreibt ein normales mesiodistales Verhältnis. Dabei okkludiert der mesiobukkale Höcker des oberen ersten Molaren in die Mulde des ersten und zweiten bukkalen Höckers des ersten Molaren im Unterkiefer. Die oberen Eckzähne zeigen mit ihrer Höckerspitze in den Zahnzwischenraum der unteren Eckzähne und der ersten unteren Prämolaren. (5)

- **Angle-Klasse II/1**



Abbildung 2. Angle-Klasse II/1

Der mesiobukkale Höcker des ersten oberen Molaren zeigt in den Zwischenraum vom unteren zweiten Prämolaren und ersten Molaren. Auch die oberen Eckzähne artikulieren vor den unteren Eckzähnen. Insgesamt spricht man von einer Distalbisslage, bei der der Unterkiefer in eine retrale Position gezwängt wird.

Außerdem weist die Oberkieferfront eine protrudierte, d.h. zur Oberlippe gekippte Stellung auf. (5)

- **Angle-Klasse II/2**



Abbildung 3. Angle-Klasse II/2

Die Zahnstellung in sagittaler Richtung ist identisch mit der Klasse II/1. Der Unterschied liegt in der Frontzahnstellung, die hier eine retrudierte, d.h. von der Oberlippe weggekippte Position aufweist. (5)

- **Angle-Klasse III**



Abbildung 4. Angle-Klasse III

Die Mandibula ist bei Klasse III in mesialer Richtung verschoben und führt zu einer Progenie. Folglich findet man den mesiobukkale Höcker des oberen ersten Molaren und die Spitzen der oberen Eckzähne sagittal verschoben. Der mesiobukkale Höcker

zeigt in den Zwischenraum von dem unteren ersten und zweiten Molaren und die Spitzen in den Approximalbereich von ersten und zweiten unteren Prämolaren. (5)

1.2.1.2 Mittellinienverschiebung

1.2.1.2.1 Alveoläre/Dentale Mittellinienverschiebung

Bei einer dental bedingten Mittellinienverschiebung stimmt die Stellung der Oberkieferzähne mit der Stellung der Unterkieferzähne in der Transversalen nicht überein. Die knöchernen Strukturen weisen bei genauerer Diagnostik jedoch keine Asymmetrie auf. Dies kann zum Beispiel durch Verlust eines Zahnes entstehen. Die Zähne wandern in die entstandene Lücke und generieren dadurch die dentale Mittellinienverschiebung. (6)

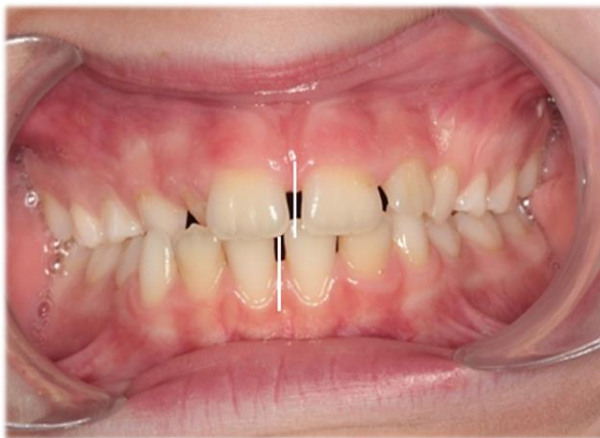


Abbildung 5. Dentale Mittellinienverschiebung

1.2.1.2.2 Skelettale Mittellinienverschiebung

Sind die Zahnbögen symmetrisch ausgeformt und es entsteht trotzdem eine Asymmetrie in Form einer Mittellinienverschiebung, liegt der Ursprung in den knöchernen Strukturen. Hier können entweder ein Kiefer oder beide Kiefer in Beziehung mit den umgebenen Gesichtsknochen in der Transversalen abweichen. Aber auch die Beziehung zueinander kann transversale knöcherne Verschiebungen hervorbringen. Therapeutisch stellen skelettale Mittellinienverschiebungen (vgl. Abb.6)

eine weitaus schwierigere Aufgabe für den Kieferorthopäden dar als alveoläre Mittellinienverschiebungen. (6)



Abbildung 6. Skelettale Mittellinienverschiebung

1.2.2 Kieferorthopädische Behandlungsmethoden

1.2.2.1 Möglichkeiten der Bewegung

1.2.2.1.1 Alveoläre Bewegung

Alveoläre bzw. dentale Bewegungen betreffen einzelne Zähne bzw. Zahngruppen und werden mit entsprechenden Apparaturen nur durch Umbau der Knochenstruktur der apikalen Basis an der Zahnwurzel im Kieferknochen erreicht. Sie sind grundsätzlich in jede Richtung des Raumes denkbar.

▪ Un- bzw. kontrollierte Kippungen

Bei der unkontrollierten Kippung (vgl. Abb.7) bildet sich das Rotationszentrum durch die anatomischen Gegebenheiten des Zahnhalteapparates. Bei kontrollierter Kippung hingegen wird das Rotationszentrum gezielt von der Apparatur auf den Zahn übertragen. (7)

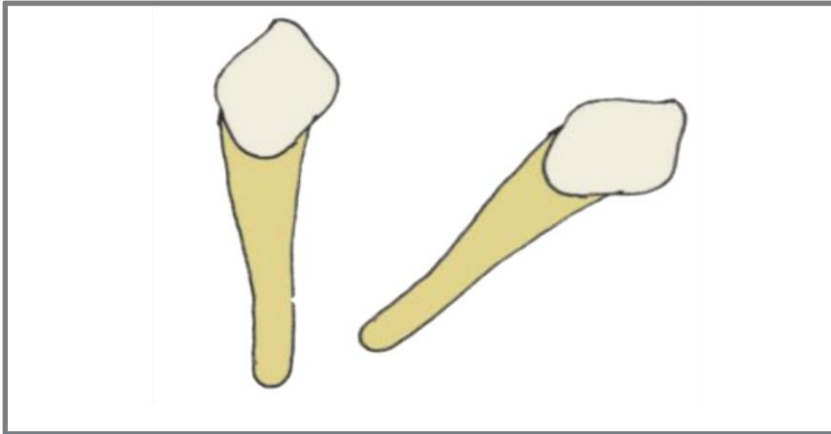


Abbildung 7. Kippung

- **Torquebewegungen**

Als Sonderfall der Kippung gilt die Torquebewegung, bei der sich das Rotationszentrum an der Höckerspitze befindet. Dadurch bleibt die Zahnkrone an Ort und Stelle und die Wurzel wird im Kiefer bewegt. (7)

- **Translation**

Bei der reinen Translationsbewegung wird der Zahn ohne Achsenänderung sagittal und/oder transversal am proc. Alveolaris entlang bewegt. (7)

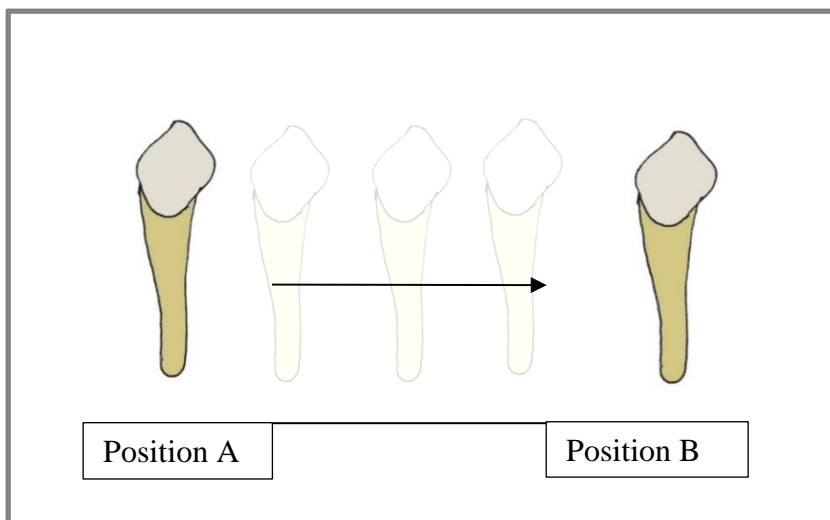


Abbildung 8. Translation

- **Rotation**

Hierbei wird der Zahn um seine Längsachse rotiert. (7)

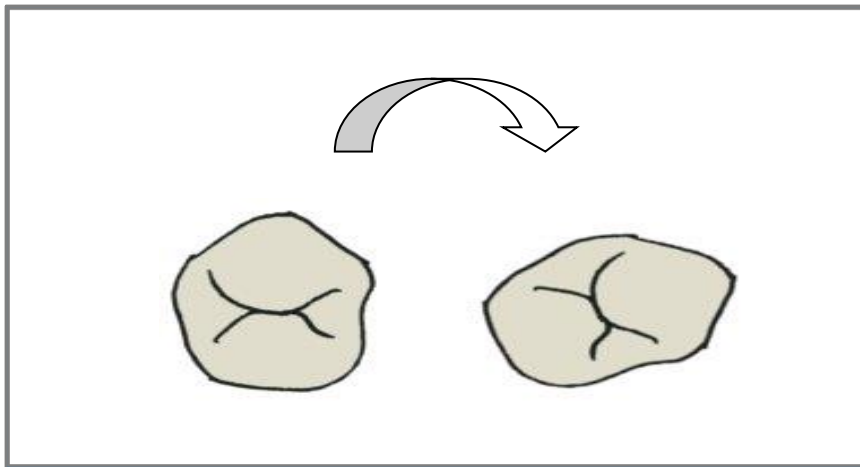


Abbildung 9. Rotation

- **Extrusionsbewegung**

Der Zahn befindet sich in diesem Fall meist in Infraposition, d.h. unterhalb der Kauebene. Diese Fehlstellung wird mit einer entsprechenden Apparatur durch eine extrudierende Krafteinwirkung behoben. (7)

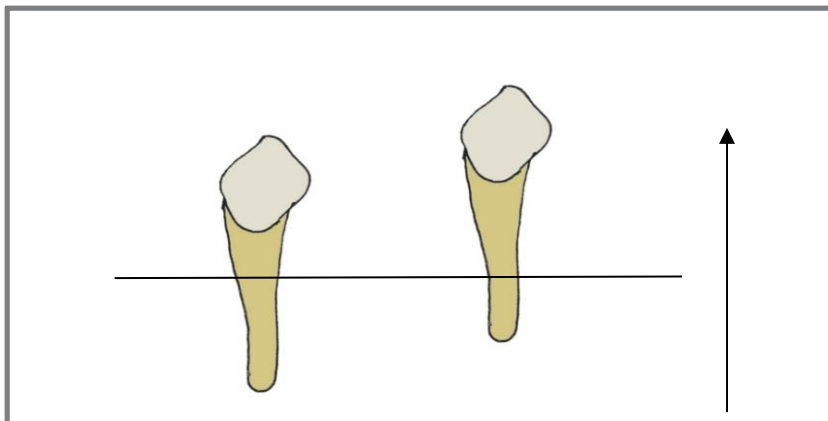


Abbildung 10. Extrusion

- **Intrusionsbewegung**

Dabei befindet sich der Zahn im Ausgangszustand oft in einer Supraposition, was einer Lage oberhalb der Kauebene entspricht. Um diese Position korrigieren zu können, wird eine intrudierende Kraft appliziert. (7)

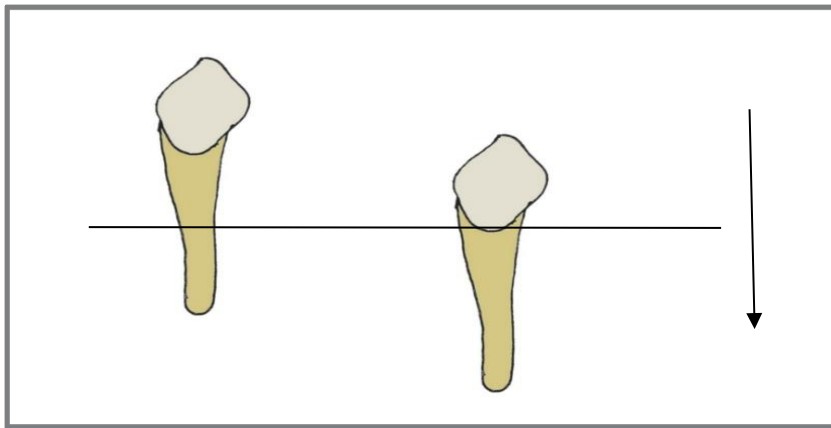


Abbildung 11. Intrusion

1.2.2.1.2 Veränderungen des gesamten Unter-/Oberkiefers

In diesem Fall werden die gesamten basalen Verhältnisse verändert.

Eine sehr häufige Maßnahme ist die Erweiterung der Oberkiefersutur, wodurch sich ein Raumgewinn an der Oberkieferbasis einstellt. Darüber hinaus können die Unter- und Oberkieferlage sowie Neigung verändert werden, indem man gezielt das Wachstum steuert und die Kiefergelenkentwicklung beeinflusst. Dies wird sowohl mit aktiven Apparaturen als auch mit körpereigenen Kräften erreicht, welche von den Behandlungsgeräten geschickt genutzt werden. (7)

Bei solch umfassenden Maßnahmen, die ganze Kieferbasen betreffen, werden Kräfte erzeugt, welche dem 3. Newtonschen Axiom „*Actio = Reactio*“ gemäß aber nicht nur im Kieferbereich, sondern ebenso an der Verankerungstelle der Apparatur wirken. Dies kann dann beispielsweise bei einer Befestigung der Apparatur im Nackenbereich unerwünschte, negative Auswirkungen zur Folge haben. Daher soll im Folgenden die Wirkungsweise und Kräfteverteilung der gängigen kieferorthopädischen Apparaturen beschrieben werden.

1.2.2.2 Kieferorthopädische Apparaturen

Eine grundsätzliche Einteilung der Systeme lässt sich durch ihre Wirkungsweise vornehmen, wobei man *allodynamisch* von *funktionell* wirkenden Apparaturen unterscheidet. *Allodynamisch* bedeutet Applikation einer Fremdkraft, welche

beispielsweise durch eine Feder, Schraube oder Drahtspannung erzeugt wird. Dies findet häufig Anwendung bei Plattenapparaturen und Multibandbracketapparaturen. Hingegen bei *funktionell* wirkenden Behandlungsmaßnahmen werden körpereigene Kräfte genutzt, um beispielsweise das Gleichgewicht der orofazialen Muskulatur zu beeinflussen. Funktionell wirkende Kräfte setzt man vor allem in der Funktionskieferorthopädie ein. Voraussetzung hier ist zumeist ein noch nicht abgeschlossenes Wachstum der Patienten. Natürlich gibt es neben diesen Reinformen der Wirkungsweisen auch zahlreiche Mischformen und Kombinationen. (7)

1.2.2.2.1 Plattenapparaturen

▪ Indikationsbereich

Das Einsatzgebiet von Platten ist weitläufig:

- transversale Erweiterung im Oberkiefer
- kippende Einzelzahnbewegung in sagittale bzw. transversale Richtung
- Protrusion (labial kippen) und Retrusion (oral kippen) der Inzisivi
- Korrektur von geringgradigen Zahnrotationen
- Überstellung eines frontalen oder lateralen Kreuzbisses mit Bissperre (7)

▪ Aufbau

Platten setzen sich generell immer aus einer Kunststoffbasis, passiven (Halt und Verankerung) sowie aktiven (allodynamische Kraftapplikation) Elementen zusammen.

Die Kunststoffbasis besteht zumeist aus Polymethylmethacrylat und sollte möglichst grazil gestaltet sein. Als passive Halte- und Verankerungselemente dienen verschiedene Klammerformen, welche nach Eingliederung der Apparatur keine Kraft auf das stomatognathe System ausüben, also passiv anliegen. Diese Klammern werden meist individuell aus harten oder federharten Edelstahldrähten gebogen.

Zur Erzielung eines therapeutischen Effekts benötigt man sogenannte Bewegungselemente, Elemente, mit denen man gezielt, d.h. in Richtung und Stärke dosierbare Kräfte applizieren kann.

Die einfachste Methode besteht darin, Drähte mit bestimmten Biegungen so zu platzieren, dass sie nicht passiv anliegen, sondern eine bestimmbare Kraft auf Zähne und Kiefer ausüben.

Eine weitere Möglichkeit, mit Plattenapparaturen Kräfte zu übertragen, ergibt sich durch den Einbau von Schrauben. Diese werden meist in der Schnittstelle zwischen einzelnen Kunststoffbasisteilen befestigt und machen diese beweglich. Hierbei können sowohl leichtere Kräfte auf einzelne Zähne als auch massivere Kräfte auf den kompletten Kiefer ausgeübt werden, wie das bei der transversalen Erweiterung des Oberkiefers der Fall ist. Die Krafteinwirkung ist dabei so groß, dass die noch nicht verknöcherte Gaumennaht erweitert werden kann.

Platten dienen ebenfalls zur Befestigung von extraoralen Geräten wie beispielsweise dem Headgear. (8)



Abbildung 12. Plattenapparat

1.2.2.2.2 Multibandbracketapparat

Eine weitere Option, Kräfte auf Zahn und Kiefer zu übertragen, stellt die Therapie mittels einer Multibandbracketapparat (vgl. Abb.13) dar. Hierbei handelt sich um das typische Behandlungsgerät, welches laienhaft als „feste Spange“ bezeichnet wird. Es ist die am häufigsten angewandte Therapieform in Deutschland und bietet meist einen von der Mitarbeit des Patienten unabhängigen Behandlungsverlauf.

▪ Aufbau

Auf Molaren werden mit Hilfe von Glasionomerzementen Edelstahlbänder angebracht, an denen Haltevorrichtungen befestigt sind. An Frontzähnen, Eckzähnen und Prämolaren werden mittels Säure-Ätz-Technik sogenannte Brackets angeklebt. Beide Elemente dienen der Aufnahme von Stahlbögen, welche die gezielte Kraftapplikation ermöglichen. Durch die Wahl des Bogens, welcher sich in Elastizität, Durchmesser, Länge und Material unterscheiden kann, gibt es die Option, verschieden große Kräfte zu generieren. Außerdem können durch die an den Brackets angebrachten Knöpfchen verschiedenste extra- und intraorale Apparaturen zusätzlich befestigt werden, welche beispielsweise auch Kraftübertragungen zwischen Unterkiefer und Oberkiefer zulassen. (8)



Abbildung 13. Multibandbracketapparatur

1.2.2.2.3 Headgear

▪ Aufbau

Bei einem Headgear handelt es sich um ein kieferorthopädisches/orthopädisches Behandlungsgerät mit extraoraler Verankerung über ein Zuggurtgeschirr am Kopf/Nacken und einer intraoralen Befestigung mittels einer Drahtkonstruktion an den Zähnen (vgl. Abb. 14/15).

▪ Indikationsbereich

Da mit Hilfe eines Headgears Kräfte sowohl auf einzelne Zähne und Zahngruppen als auch auf den gesamten Kieferbereich ausgeübt werden können, erlaubt es dem Behandler ein breites Anwendungsspektrum. Folgende einzelne Zahnbewegungen lassen sich durchführen:

- Intrusion und Extrusion der oberen Frontzähne
- Aufrichtung der Sechsjahrmolaren im Oberkiefer
- Einseitige Distalstation von Prämolaren und Molaren.

Es lassen sich aber auch Veränderungen am Kieferknochen vornehmen:

- Korrektur der dentalen Klasse II, bei skelettaler Klasse I oder II
- Vergrößerung oder Verkleinerung der vertikalen Dimensionen
- Hemmung des Wachstums des unteren Zahnbogens. (8)

Diese können Auswirkungen z.B. bei einer Erweiterung und/oder Lageänderung des Ober-/Unterkiefers auf die gesamte Anatomie des Schädels nach sich ziehen.

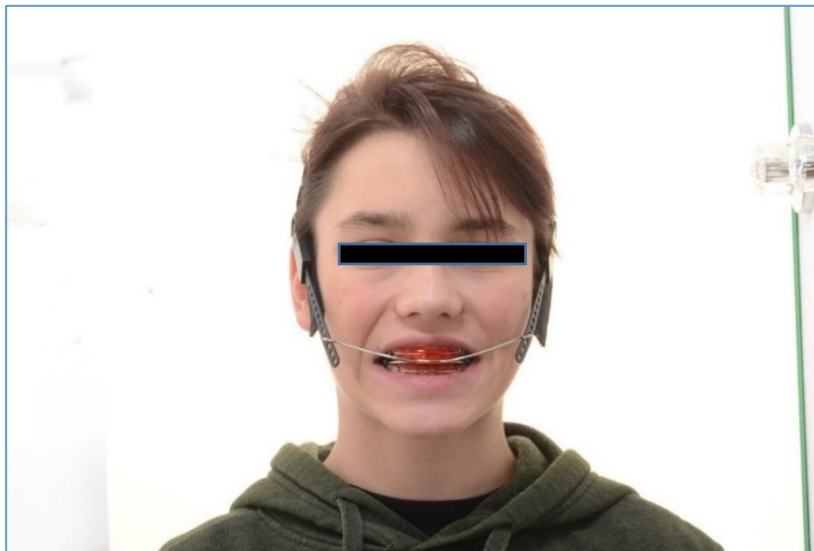


Abbildung 14. Headgear Frontansicht

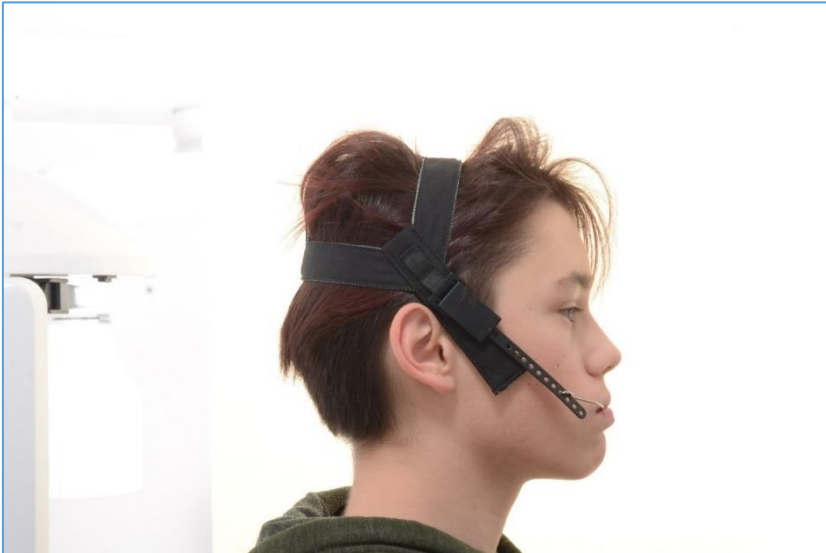


Abbildung 15. Headgear Seitenansicht

1.2.2.2.4 Funktionskieferorthopädische Geräte: Aktivator/Bionator

Die Funktionskieferorthopädie als Teilbereich der Kieferorthopädie setzt ein mögliches Wachstum des Patienten voraus und findet daher im Erwachsenenbereich wenig Anwendung. Grundsätzlich wird durch kieferübergreifende, herausnehmbare Behandlungsgeräte bewusst Einfluss in die funktionelle Einheit des stomatognathen Systems genommen und so ein therapeutischer Effekt erzielt.

Beispielsweise werden Weichgewebskräfte abgehalten oder Muskelzugkräfte erzeugt und somit Wachstum gezielt beeinflusst, ohne mechanische Kräfte durch das Gerät selbst aktiv auszuüben (9).

Das Hauptbehandlungsgerät der Funktionskieferorthopädie ist der Aktivator (vgl. Abb.16). Das Gerät besteht aus einer Kunststoffbasis, welche an der oberen und unteren Zahnreihe anliegt. Auf diese Weise kann durch gezieltes Einschleifen während der Therapie Druck auf einzelne Zähne ausgeübt werden. Ein weiterer Bestandteil des Aktivators ist der Labialbogen aus 0,8mm dickem harten Draht, welcher immer entlang der oberen Schneidezähne verläuft und als Führungsfläche beim Einbeißen in das Gerät dient. So kann direkt die Lagebestimmung der Kieferhälften zueinander beeinflusst werden.

Im Laufe der Geschichte der Funktionskieferorthopädie wurde das Basisgerät Aktivator immer wieder von bekannten Kieferorthopäden modifiziert. Eine beliebte Modifikation ist der Bionator nach Balters. Hierbei soll durch Hemmung und Enthemmung der physiologischen Kräfte die Umbildung des Gebisses zum Normalen erfolgen. Vorzüge gegenüber dem klassischen Aktivator sind sicherlich, dass der Mundhöhle durch die deutlich grazilere Bauweise mehr Freiraum gegeben wird. Dies führt natürlich zu größerer Akzeptanz beim Patienten. (8)



Abbildung 16. Aktivator

1.3 Kinderorthopädische Problemstellungen

Es gibt zahlreiche orthopädische Befunde, die von einer hypertonen Nackenmuskulatur bis hin zu strukturellen Veränderungen im knöchernen Skelett reichen. Viele Zusammenhänge gerade im Hals-/Kopfbereich wurden intensiv erforscht und manifestieren sich im Sammelbegriff der Cranio-Mandibulären-Dysfunktion. Für weitere Informationen bezüglich des theoretischen Hintergrunds der Cranio-Mandibulären-Dysfunktion wird auf entsprechende Fachliteratur verwiesen. Die vorliegende Abhandlung und zugrundeliegende Studie beziehen sich auf das dreidimensionale Phänomen der idiopathischen Rumpfskoliose, welche oft schleichend und ohne besondere, erkennbare Ätiologie beginnt („idiopathisch“), dann aber gelegentlich, falls unbehandelt, zu katastrophalen Deformierungen des Körpers führt.

1.3.1 Skoliose

Skoliose leitet sich vom altgriechischen Wort *skolios* „krumm“ ab und bezeichnet eine atypische Achsenabweichung der Wirbelsäule. Hierbei weist die gesamte Wirbelsäule eine Seitenabweichung und die einzelnen Wirbel eine Rotation um die Längsachse auf. Durch die entstandene Torsion der einzelnen Wirbelkörper sind diese häufig als Skoliose-Spätformen strukturell verformt. (10)



Abbildung 17. Skoliosepatientin

Die Skoliosen lassen sich vereinfacht in zwei Kategorien unterteilen:

- **Funktionelle Skoliose**

Diese ist nach Beseitigung des Störfaktors reversibel und weist bei der Röntgendiagnostik keinerlei formveränderte Strukturen auf. Als Beispiele können die ischiadische Schmerzskoliose oder der Beckenschiefstand genannt werden. (11)

- **Strukturelle Skoliose**

Hier kommt es durch die seitliche Verbiegung und der Torsion der Wirbelsäule bei den ausgeprägten Formen zu mehr oder weniger starken Deformationen der Wirbelkörper und der angrenzenden Strukturen des gesamten Rumpfes. (12) Die strukturellen Skoliosen lassen sich anhand ihrer Ätiologie in viele Skoliosetypen einteilen. Die idiopathische Adoleszentenskoliose ist der am häufigsten vorkommende Erkrankungstypus, wobei hier die Ätiologie weitestgehend unbekannt ist. Sie wird klassisch in infantile Skoliosen (0-3 Jahre), juvenile Skoliosen (4-10 Jahre) und Adoleszentenskoliosen (ab dem 11. Lebensjahr) unterteilt (11) oder noch einfacher in Früh- „Early-Onset“ – Skoliosen bis zum 7. Lebensjahr und Spät- „Late-Onset“ – Skoliosen ab dem 8. Lebensjahr. In dieser Arbeit werden Patienten mit einer idiopathischen Adoleszentenskoliose als Forschungsgruppe gewählt.

1.3.1.1 Klassifizierung der Skoliose

1.3.1.1.1 Cobb Winkel

Zur Bestimmung des Skolioseschweregrades bedient man sich häufig der Messmethode nach Cobb. Zuerst wird in der Frontalebene die Wirbelsäule geröntgt, um die zwei am stärksten gegeneinander gekippten Wirbelkörper zu ermitteln, welche als Neutralwirbel bezeichnet werden. Danach wird eine Tangente parallel der Deckplatte des oberen Neutralwirbels und eine Tangente parallel zur Grundplatte des unteren Neutralwirbels konstruiert. Der am Schnittpunkt beider Geraden entstandene Winkel wird als Cobb-Winkel oder Skoliosewinkel bezeichnet (vgl. Abb. 18). (11)

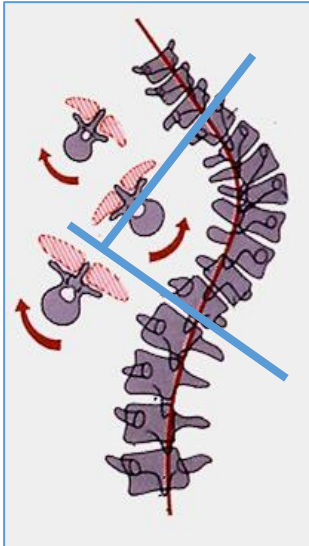


Abbildung 18.
Cobb-Winkel

1.3.1.1.2 Die King-Klassifikation

▪ Typ I

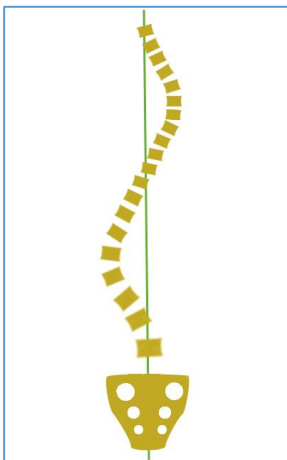
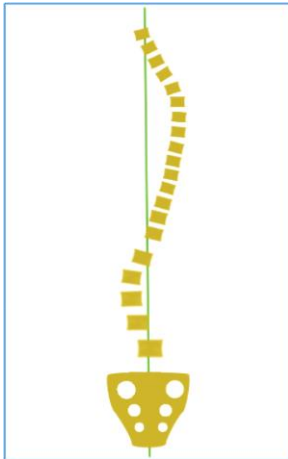


Abbildung 19. King I

Die S-förmige Wirbelsäulenkrümmung überquert die Mittellinie im lumbalen sowie thorakalen Abschnitt, wobei die lumbale Krümmung größer oder gleich der thorakalen Kurve ist.

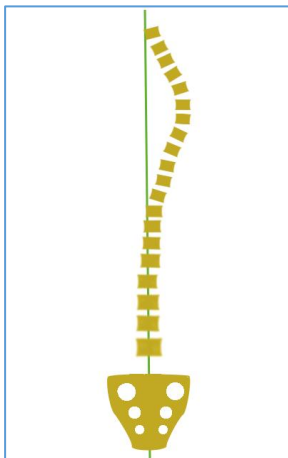
- **Typ II**



Die S-förmige Wirbelsäulenkrümmung überquert die Mittellinie im lumbalen sowie thorakalen Abschnitt, wobei die thorakale Krümmung größer oder gleich der lumbalen Kurve ist.

Abbildung 20. King II

- **Typ III**



Die thorakale Wirbelsäulenverkrümmung überquert die Mittellinie, die lumbale Krümmung die Mittellinie nicht.

Abbildung 21. King III

- **Typ IV**

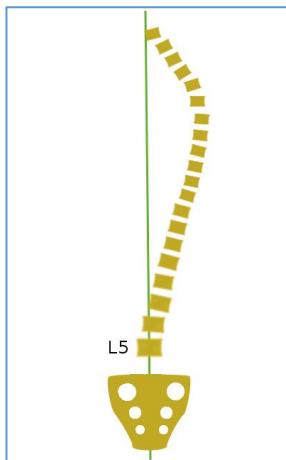


Abbildung 22. King IV

Man findet eine lang gebogene thorakale Wirbelsäulenverkrümmung, wobei der fünfte Lendenwirbel (L5) über dem Kreuzbein zentriert ist und der vierte Lendenwirbel in Richtung der Verkrümmung gekippt ist.

- **Typ V**

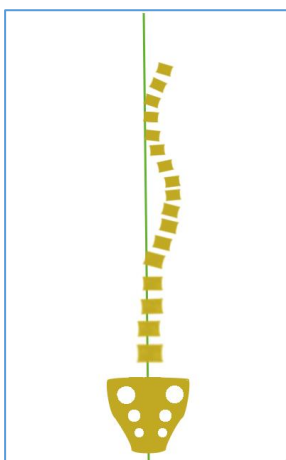


Abbildung 23. King V

Es liegt eine thorakale Doppelverkrümmung vor, wobei sich der erste Brustwirbel in die Konvexität der oberen Krümmung neigt.

1.3.1.1.3 Moderne, hauptsächlich chirurgische Klassifikation:

Lenke Klassifikation



















Kurventyp (1-6)						
lumbale Abweichung (A-C)	Typ 1 einfach thorakal	Typ 2 doppelt thorakal	Typ 3 S-förmig	Typ 4 dreifach-Krümmung	Typ 5 thor.-lumbal od. lumbal	Typ 6 thor.-lumbal od. lumbal
A minimal	 1A	 2A	 3A	 4A		
B mässig	 1B	 2B	 3B	 4B		
C stark	 1C	 2C	 3C	 4C	 5C	 6C
Sagittal-ebene	 normal	 zerv.-thor. Kyphose	 thor.-lumb. Kyphose	 Zerv.-thor+ thor.-lumb. Kyphose		

Abbildung 24. Übersicht Lenke Klassifikation

Eine weitere Einteilung der idiopathischen Skoliose entwickelten Lenke et al. 2001. Hier wird mit drei verschiedenen Merkmalen versucht, eine möglichst genaue Einteilung der idiopathischen Skoliose zu erreichen. Zuerst wird einer der sechs verschiedenen Kurventypen bestimmt, die strukturell oder nicht strukturell auftreten

können. Als strukturell wird eine Krümmung angesehen, wenn sie eine Restkrümmung von 25° aufweist. Zur Winkelbestimmung wird hierbei die reverse Bending-Aufnahme verwendet. Ebenso liegt eine strukturelle Krümmung vor, wenn bei hochthorakalen und thorakolumbalen Befunden eine Kyphosierung größer als 20° vorliegt, gemessen zwischen dem zweiten und fünften Brustwirbel bzw. zwischen dem zehnten Brustwirbel und dem zweiten Lendenwirbel.

Kurventyp 1: (thorakal einbogig)	Thorakale, strukturelle Hauptkrümmung, andere Krümmungen nicht strukturell
Kurventyp 2: (thorakal doppelbogig)	Thorakale Hauptkrümmung und hochthorakale Nebenkrümmung strukturell, andere vorhandene Krümmungen nicht strukturell
Kurventyp 3: (doppelbogig)	Strukturelle thorakale und thorakalumbale/lumbale Kurve, thorakale Krümmung \geq thorakalumbaler/lumbaler Kurve, hochthorakale Krümmung nicht strukturell
Kurventyp 4: (dreifach gebogen)	Alle Krümmungen strukturell, thorakale Hauptkrümmung
Kurventyp 5: (thorakolumbal/lumbal)	Thorakolumbale oder lumbale strukturelle Hauptkrümmung, hochthorakale/ thorakale nicht strukturelle Nebenkrümmungen
Kurventyp 6: (thorakolumbal/lumbal thorakal)	Strukturelle thorakolumbale oder lumbale Hauptkrümmung, strukturelle thorakale Nebenkrümmung

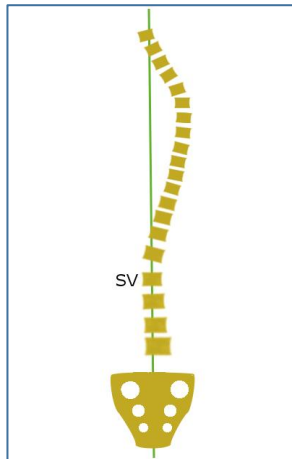


Abbildung 25.
Spine Modifier

Als zweites Kriterium ermittelt man den Lumbar spine modifier A, B oder C. Man legt in der anterior-posterior Aufnahme eine Senkrechte zur Horizontalebene durch die Mitte des Kreuzbeines, um den sogenannten „stabilen Wirbel“ (SV) zu ermitteln. Dieser kennzeichnet sich dadurch, dass die eingetragene Senkrechte diesen mittig teilt. Fällt die mittige Teilung auf eine Bandscheibe, ist der „stabile Wirbel“ der darunterliegende. (11)

Lumbar Spine Modifier A:	Geringe lumbale Krümmung, Senkrechte läuft zwischen den Pendikeln
Lumbar Spine Modifier B:	Moderate lumbale Krümmung, Gerade läuft zwischen medialem Rand des konkavseitigen Pedikels und konkavseitigem Rand des Scheitelwirbels
Lumbar Spine Modifier C:	Starke lumbale Krümmung, Senkrechte läuft neben dem Scheitelwirbel

1.3.1.2 Skoliosebehandlung

Grundsätzlich ist die Skoliosebehandlung eine komplexe Kombinationstherapie. Dabei wird für jeden Patienten ein individuelles Behandlungskonzept aus physiotherapeutischer Therapie, Korsettbehandlung und/oder Operation erstellt.

1.3.1.2.1 Konservative Therapie

▪ Krankengymnastik

Es gibt zahlreiche Behandlungskonzepte, welche alle inhaltlich sehr ähnlich sind. Als Beispiel für eine Muskelkräftigungstherapie gilt die mittlerweile veraltete Methode nach Gocht-Geßner. Wie bei den meisten Therapien nimmt auch hier die gezielte Kräftigung des Muskelkorsetts des Rumpfes und Rückens eine zentrale Rolle ein, um der Fehlhaltung entgegenzuwirken. Die Atemtherapie stellt hier einen kleinen Baustein im Behandlungsgesamtkonzept dar. (13)

Einen ganz anderen Stellenwert maß Katharina Schroth der Atmung bei. Die 1894 in Dresden geborene Lehrerin litt selbst an jugendlicher Skoliose. Der immense psychische Druck, den sie durch die Verunstaltung ihres Körpers fühlte, war maßgeblicher Antrieb, sich mit der Erkrankung zu beschäftigen. Schöpferische Phantasie und beharrliches Arbeiten ließen Katharina Schroth eine konservative Therapie entwickeln, die bis heute mit Erfolg Anwendung findet.

Sie verfolgte den Ansatz, dass Funktion den Körper formt. Die Skoliose ist eine dreidimensionale Verdrehung der Wirbelsäule und ihrer anliegenden Strukturen. Alle Bestandteile beeinflussen sich gegenseitig. So schränkt ein verkrümmter Brustkorb auf der konkaven Seite die Atmungsfunktion erheblich ein. Das war Katharina Schroths erster Ansatzpunkt. Sie versuchte mit gezielten Atemübungen die Funktion der verhinderten Seite wiederherzustellen und somit den Brustkorb und die Wirbelsäule wieder aufzurichten. Es war die Geburtsstunde der Schrothschen Atmungs-Orthopädie. Der rasche Erfolg ließ sie nach weiteren Ansatzpunkten für ihre Therapie suchen. Sie erkannte, dass der Becken- und Schultergürtel genauso wie der Brustkorb mit ursächlich für die Entstehung einer Wirbelsäulenverkrümmung sind. Nach einer dreijährigen Ausbildung für funktionelle Gymnastik und Bewegung ergänzte sie ihr Behandlungskonzept mit Muskelkräftigungsübungen zur gezielten Korrektur des Becken- und Schultergürtels. (14)

Anmerkung: Im Allgemeinen werden in Bad Abbach KG-Behandlungen für einmal wöchentlich verordnet, welche in Eigenregie auch täglich durchgeführt werden sollen.

▪ Korsettbehandlung

Grundlegend wird dabei zwischen einer aktiven und einer passiven Korsettbehandlung unterschieden. Wichtigster Vertreter der aktiven derotierenden Orthesen ist das Cheneau-Korsett (vgl. Abb. 26). Es ist im mitteleuropäischen Raum eine weit

verbreitete Behandlungsoorthese, welche durch ihre Wirkungsweise eine Mischform aus aktiver und passiver Korsettbehandlung bildet. Die aktive Komponente ergibt sich beim Anlegen durch ein Dreipunkt-Pelottensystem, welches die Deformität der Wirbelsäule in allen drei Raumebenen korrigiert:

- sagittal durch eine Kyphosierung im Thorakalbereich
- transversal durch Derotation
- frontal durch Spiegelung des Rumpfes auf die Gegenseite. (15)

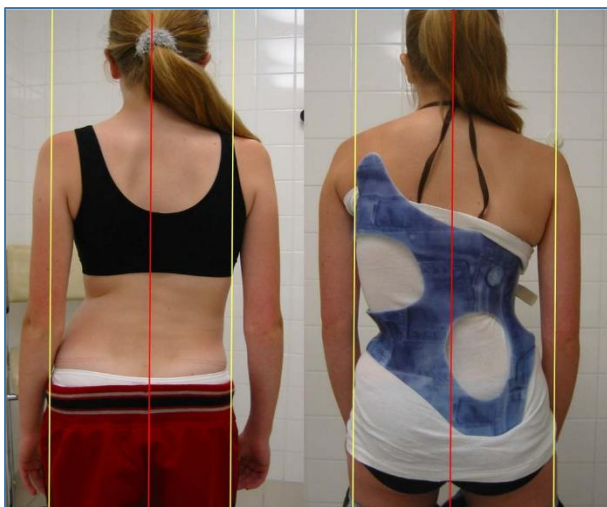


Abbildung 26. Cheneau-Korsett

Ein weiteres Beispiel für eine vorwiegend passive Orthese ist das kaum mehr verwendete Milwaukee-Korsett (vgl. Abb. 27). Es besteht aus einem Beckenkorb, von dem zwei Metallstäbe am Rücken und ein Metallstab vorne kopfwärts zu einer Mahnpelotte geführt werden. Diese hält den Patienten in einer aufrechten Haltung. Heute wird diese Korsettform nur noch vereinzelt bei zervikothorakalen Befunden gewählt. (16)



Abbildung 27. Milwaukee-Korsett

Die Passivkorsettbehandlung hingegen findet auch heute noch häufig in angelsächsischen Ländern Anwendung in der Skoliosetherapie. Ein Vertreter ist das Bostenkorsett. Dieses Derotationskorsett korrigiert vor allem lumbal durch passiven transversalen Pelottendruck. (10)

1.3.1.2.2 Operative Therapie

Wird bei der Befunderhebung ein Cobb-Winkel über 40° lumbal oder 50° thorakal gemessen, ist in der Regel bei zu erwartender Progredienz ein operatives Einschreiten unumgänglich. Bei einer infantilen (1.-3. Lebensjahr) bzw. juvenilen (4.-7. Lebensjahr) Skoliose versucht man im Allgemeinen bis zum zehnten Lebensjahr das Ausmaß der Deformation mit konservierenden Korsettmaßnahmen in einem akzeptablen Bereich zu halten. Beginnt das pubertäre Wachstum mit seinem enormen Längenschub, ist bei einem Cobb-Winkel >50° oft ein operatives Intervenieren (vgl. Abb. 28) nicht mehr zu vermeiden. Die adoleszente Skoliose im obengenannten Cobb-Bereich sollte möglichst rechtzeitig operiert werden, um unnötige Komplikationen zu umgehen. Ziel jedes operativen Vorgehens ist nicht die Konservierung, sondern die aufrichtende Korrektur der Krümmung. (11; 17)



Abbildung 28. Operatives Verfahren

2 Material und Methoden

2.1 Planung und Organisation

Für die Erstellung von statistisch auswertbaren Daten wurden zwei eigene Fragebögen erstellt (siehe Anhang). Ziel war es, die von der Asklepius Klinik vorliegenden orthopädischen Behandlungsdokumentationen um Daten anderer Behandler bzw. Therapieformen zu ergänzen und damit Daten zu erfassen, welche Rückschlüsse auf mögliche Zusammenhänge zwischen orthopädischer und kieferorthopädischer Behandlung erlauben. Hierzu wurde ein Fragebogen an jeden der ausgewählten Skoliosepatienten versendet. Ergänzend zu den gewonnen Angaben der Selbstauskunft wurde mit Einverständnis Kontakt zu den behandelnden Kieferorthopäden aufgenommen, welche wiederum einen speziellen Fragebogen ausfüllten.

2.1.1 Probanden

Insgesamt wurden 100 Fragebögen (siehe Anhang) an Patienten, die im ostbayerischen Skoliosezentrum in Bad Abbach behandelt wurden und zwischen 16 und 23 Jahren alt waren, verschickt. Die Rücklaufquote lag bei 52 %, zehn Bögen waren unvollständig ausgefüllt, daher verblieben 42 Bögen mit auswertbaren Daten. Darüber hinaus wurden Informationen über die kieferorthopädischen Behandler eingeholt. Die Kontaktierung und Erhebung war eine sehr investigative Arbeit und stark abhängig von der Mitarbeit und dem Interesse der einzelnen Kieferorthopäden. Der Rücklauf der von den Kieferorthopäden auszufüllenden Fragebögen belief sich am Ende auf 20 verwertbare Datensätze.

3 Ergebnisteil

3.1 Übersicht zur Datenherkunft

Es gibt drei Datenquellen: Orthopädische Daten der Asklepios Klinik, Patientenfragebögen und Fragebögen an die Kieferorthopäden. Insgesamt sind 42 Datensätze verwendbar, da bei diesen sowohl korrekte orthopädische Daten der Asklepios Klinik als auch die dazugehörigen Patientenauskünfte vorliegen. 31 Patienten davon wurden kieferorthopädisch behandelt, welche im Fragebogen entsprechend zu einfachen Fragen diesbezüglich selbst Auskunft gaben. Bei 20 dieser 31 kieferorthopädisch behandelten Patienten konnten zusätzlich Daten vom jeweiligen kieferorthopädischen Behandler gewonnen werden. Die Daten der Kieferorthopäden sind wie folgendem Schaubild (Abb. 27) zu entnehmen nochmals in unterschiedliche Gruppen verschiedener orthopädischer und kieferorthopädischer Erscheinungsbilder kategorisiert. Die Fußnoten geben einen Verweis auf die Gliederungspunkte der nachfolgenden Ergebnisse. Umgekehrt soll diese Grafik dazu dienen, beim Lesen des des folgenden Ergebnisteils die Datenquelle nachvollziehen zu können.

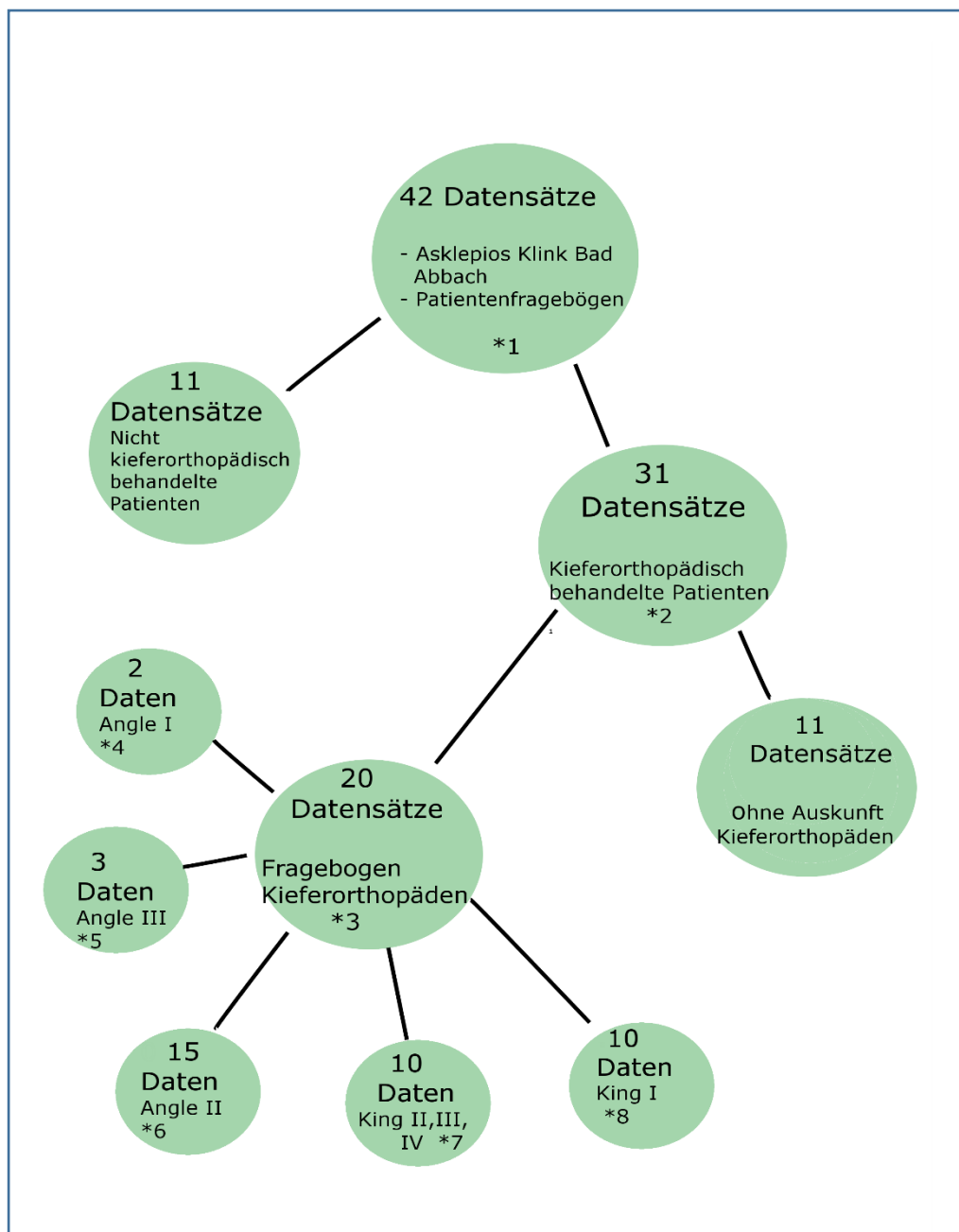


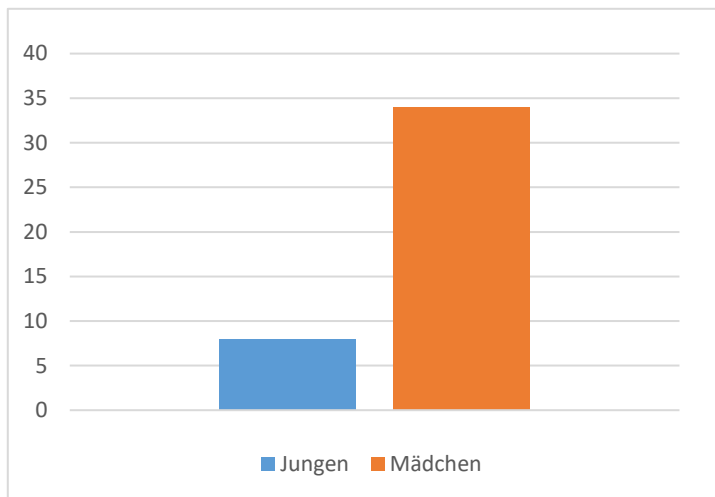
Abbildung 29. Übersicht zur Datenerhebung

Fußnoten zur Abbildung 29:

- *1: 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8, 3.9, 3.16, 3.21, 3.22
- *2: 3.14, 3.15, 3.16
- *3: 3.5, 3.6, 3.11, 3.12, 3.13, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20
- *4: 3.25, 3.25.1, 3.25.2, 3.25.3
- *5: 3.27, 3.27.1, 3.27.2, 3.27.3
- *6: 3.26, 3.26.1, 3.26.2, 3.26.3
- *7: 3.24, 3.24.1, 3.24.2, 3.24.3, 3.24.4, 3.24.5
- *8: 3.23, 3.23.1, 3.23.2, 3.23.3, 3.23.4, 3.23.5

3.2 Geschlechterverteilung

Das typische Verteilungsbild von Skoliosepatienten im Verhältnis 1:4 männlich zu weiblich zeigt sich auch im erhobenen Datensatz. Es wurden acht männliche und 34 weibliche Patienten registriert.

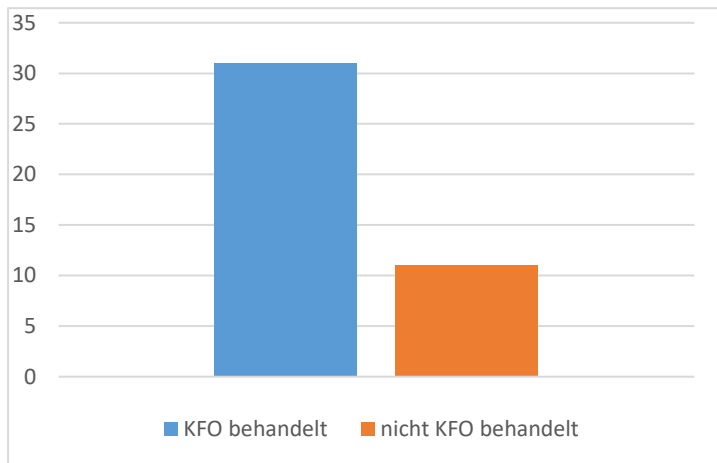


Jungen	Mädchen
8	34

Abbildung 30. Geschlechterverteilung

3.3 Verteilung der kieferorthopädischen Behandlungen

74 % (n 31) von 42 der Patienten befanden sich sowohl in orthopädischer als auch in kieferorthopädischer Behandlung. 26 % (n 11) der Patienten unterzogen sich keiner kieferorthopädischen Behandlung.



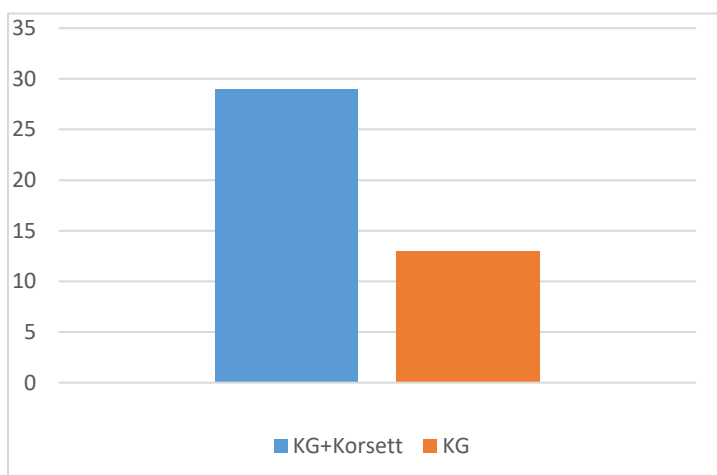
KFO behandelt	Nicht KFO behandelt
31	11

Abbildung 31. Verteilung der KFO-Behandlungen

3.4 Verteilung der Therapieformen der Skoliosebehandlung

69 % (n 29) wurden kombiniert mit Krankengymnastik (KG) und Korsett behandelt.

31 % (n 13) erfuhren nur krankengymnastische Behandlungsmaßnahmen.



KG+ Korsett	KG
29	13

Abbildung 32. Therapieformen

3.5 Korsetttragedauer in Monaten

Bei einem Minimum von sechs Monaten und einem Maximum von 60 Monaten betrug die durchschnittliche Korsetttragedauer 31,1 Monate.

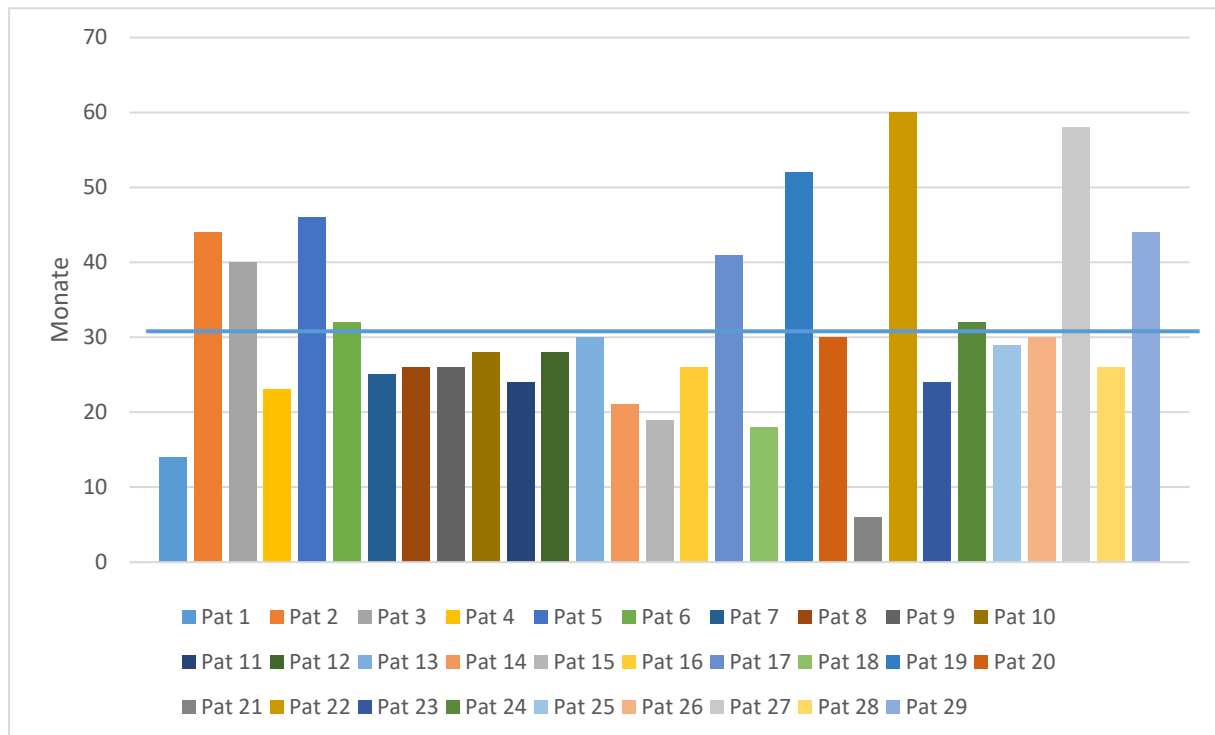


Abbildung 33. Korsetttragedauer

3.6 Korsetttragedauer täglich

Bei einem Minimum von fünf Stunden und einem Maximum von 24 Stunden am Tag betrug die durchschnittliche Tageskorsetttragedauer 14,1 Stunden.

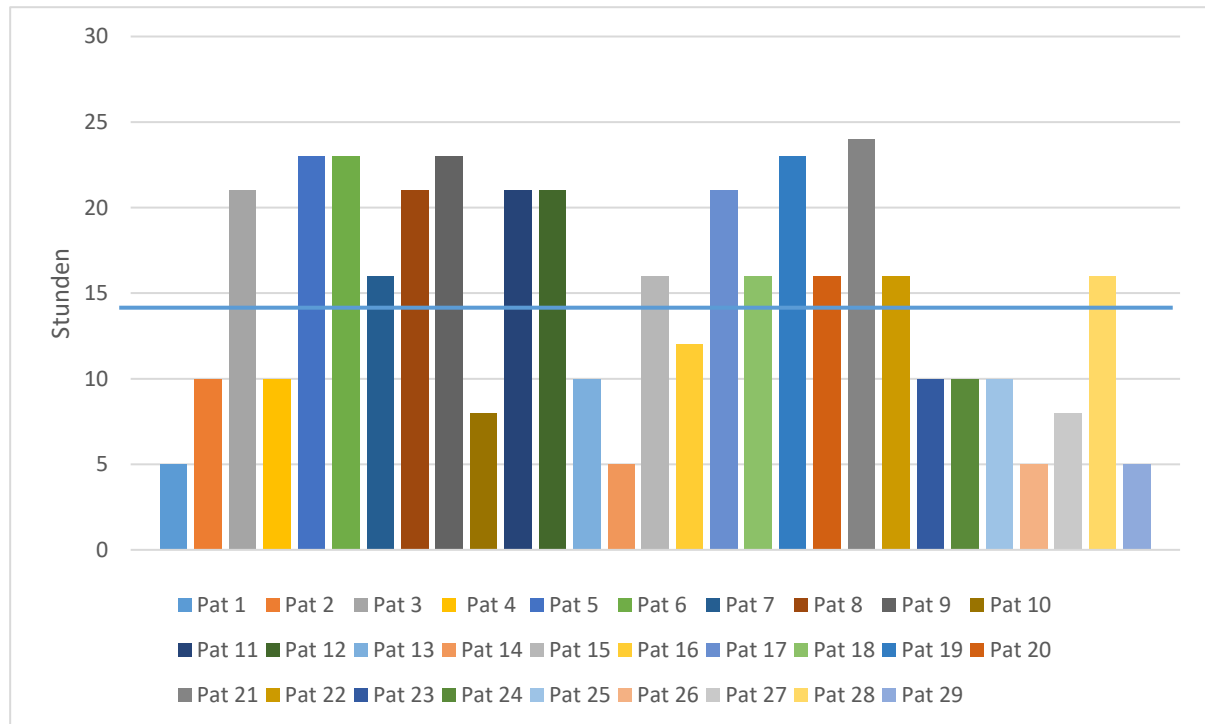
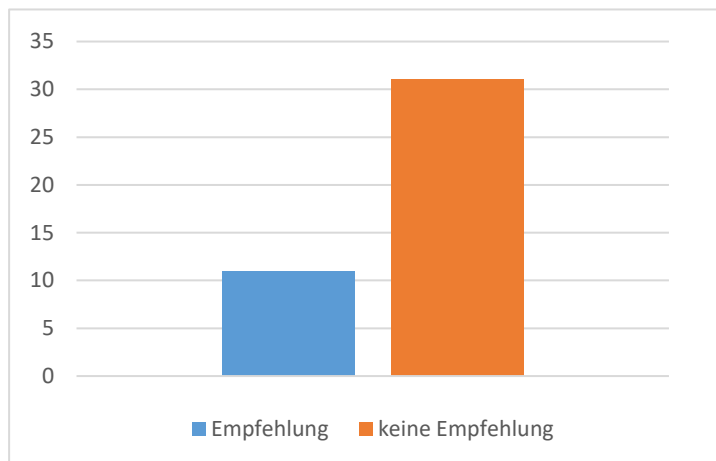


Abbildung 34. Korsetttragedauer täglich

3.7 Empfehlungen zur kieferorthopädischen Untersuchung

26 % (n 11) der Patienten erhielten eine Empfehlung von ihrem Hauszahnarzt zur kieferorthopädischen Untersuchung, 74 % (n 31) nicht.

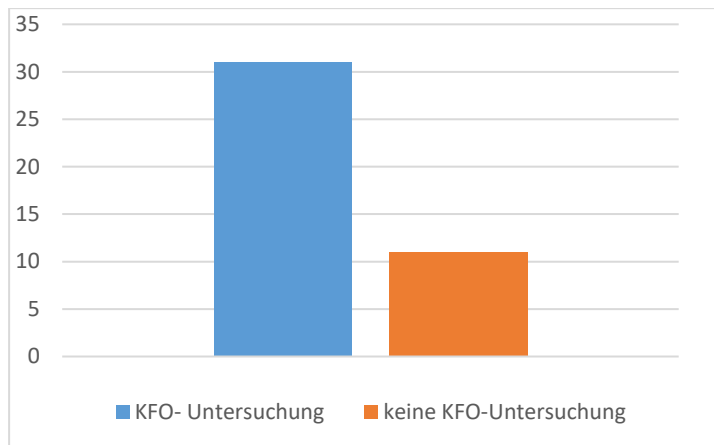


Empfeh- lung	Keine Empfehlung
11	31

Abbildung 35. Empfehlung zur kieferorthopädischen Untersuchung

3.8 Anteil der kieferorthopädisch untersuchten Patienten

74 % (n 31) der Patienten wurden kieferorthopädisch behandelt, bei 100 % wurden daraufhin die Kiefer-/Zahnfehlstellungen korrigiert. 26 % (n 11) unterzogen sich keiner kieferorthopädischen Untersuchung.

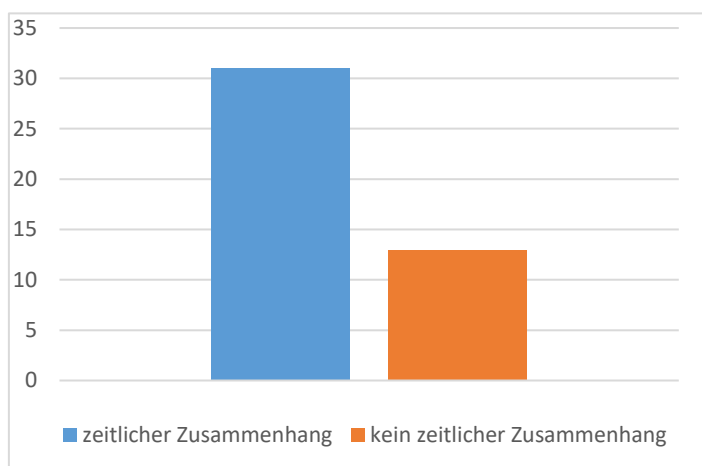


KFO-Untersu- chung	Keine KFO- Untersu- chung
31	11

Abbildung 36. Kieferorthopädische Untersuchung

3.9 Zeitlicher Zusammenhang der kieferorthopädischen/orthopädischen Behandlung

61 % (n 29) aller Probanden gaben an, eine Zahn-/Kieferbehandlung im zeitlichen Zusammenhang vor, während oder nach der Skoliosebehandlung gehabt zu haben. 39 % (n 13) gaben keinen Zusammenhang an.



Zeitlicher Zusammen- hang	Kein zeitlicher Zusammenhang
29	13

Abbildung 37. Zeitlich korrelierende orthopädische/kieferorthopädische Behandlungen

3.10 Verteilung der verwendeten kieferorthopädischen Behandlungsgeräte

71 % (n 22) aller kieferorthopädisch Behandelten wurden mit einer Multi-Band-Bracket-Apparatur therapiert, 3 % (n 1) mit einem Aktivator. 12 % (n 4) trugen während ihrer Therapie ein Headgear. 19 % (n 6) erfuhren Zahn-/Kieferkorrekturen durch Verwendung eines Bionators, 23 % durch Plattenapparaturen (n 7). Bei 3 % (n 1) wurde beidseits ein Zahn extrahiert. Da bei manchen Patienten auch mehrere Geräte zum Einsatz kamen, ist die Gesamtzahl höher als die Patientenzahl.

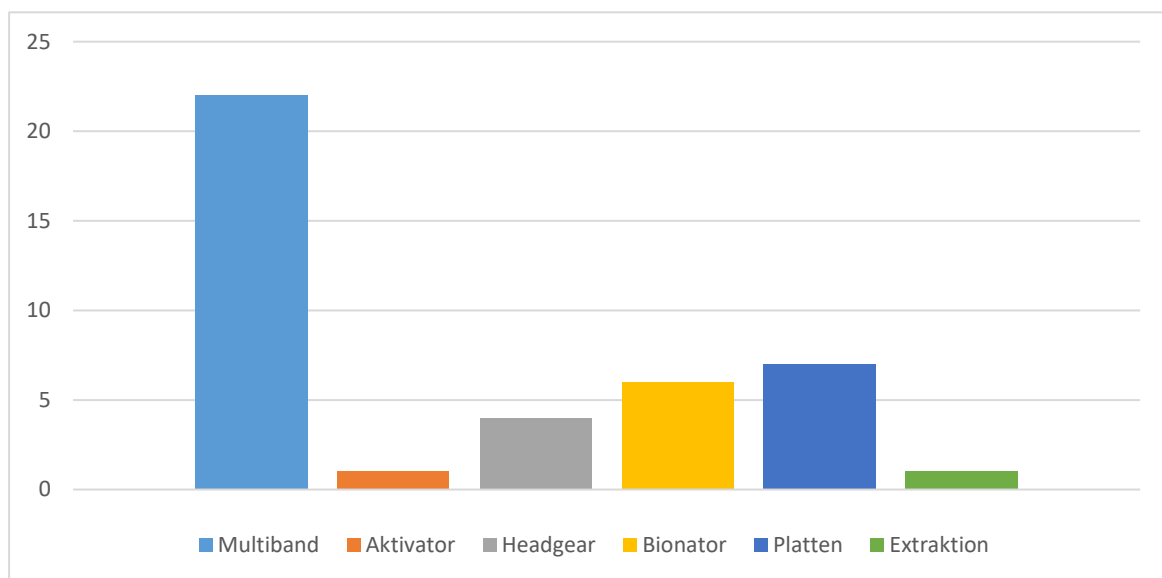


Abbildung 38. Kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen

Multi-Band	Aktivator	Headgear	Bionator	Platten	Extraktion
22	1	4	6	7	1

3.11 Kombination der kieferorthopädischen Behandlungsmaßnahmen

Bei 3 % (n 1) der Patienten wurden die Multi-Band-Bracket-Apparatur (MBB) und ein Aktivator kombiniert, bei 13 % (n 4) MBB und Headgear, bei 16 % (n 5) MBB und Plattenapparaturen, bei 10 % (n 3) MBB, Headgear und Bionator. 3 % (n 1) erfuhren eine Kombination aus MBB, Extraktion, Headgear und Bionator und bei 19 % (n 6) wurde eine Kombination aus MBB und Bionator gewählt.

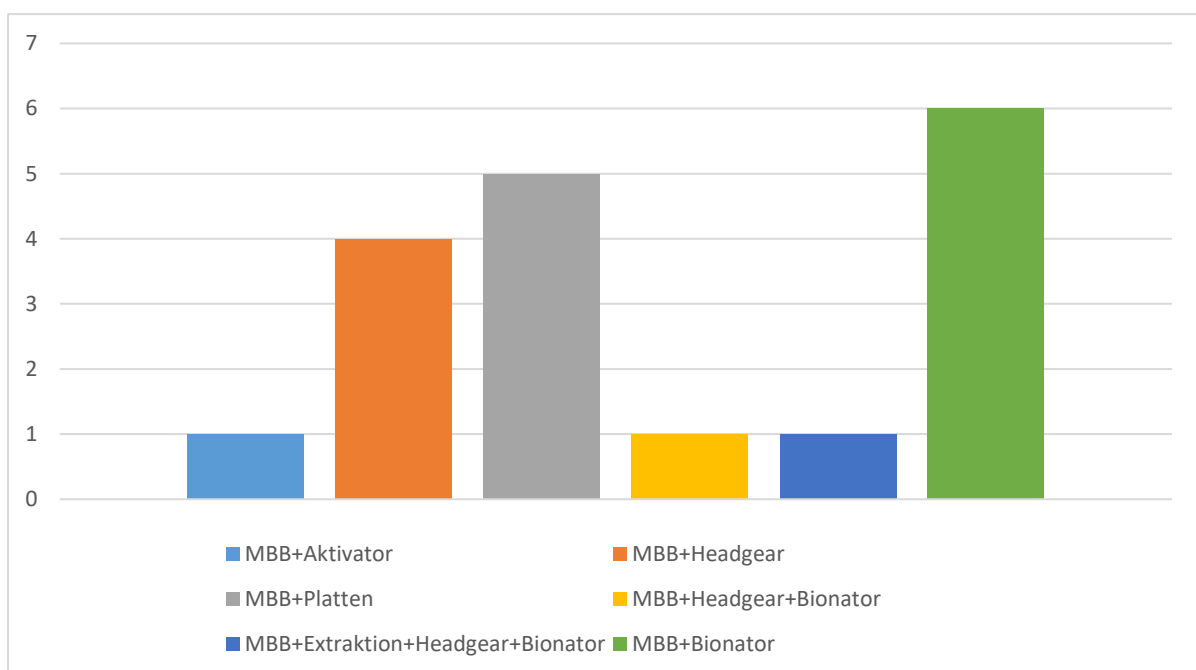


Abbildung 39. Kombination kieferorthopädischer Behandlungsmaßnahmen

MBB +Aktivator	MBB +Headgear	MBB +Platten	MBB +Headgear +Bionator	MBB +Extraktion +Headgear +Bionator	MBB +Bionator
1	4	5	3	1	6

3.12 Kieferorthopädische Behandlungsdauer in Monaten

Mit einem Maximum von 124 Monaten und einem Minimum von fünf Monaten lag die durchschnittliche kieferorthopädische Behandlungsdauer bei 37,1 Monaten.

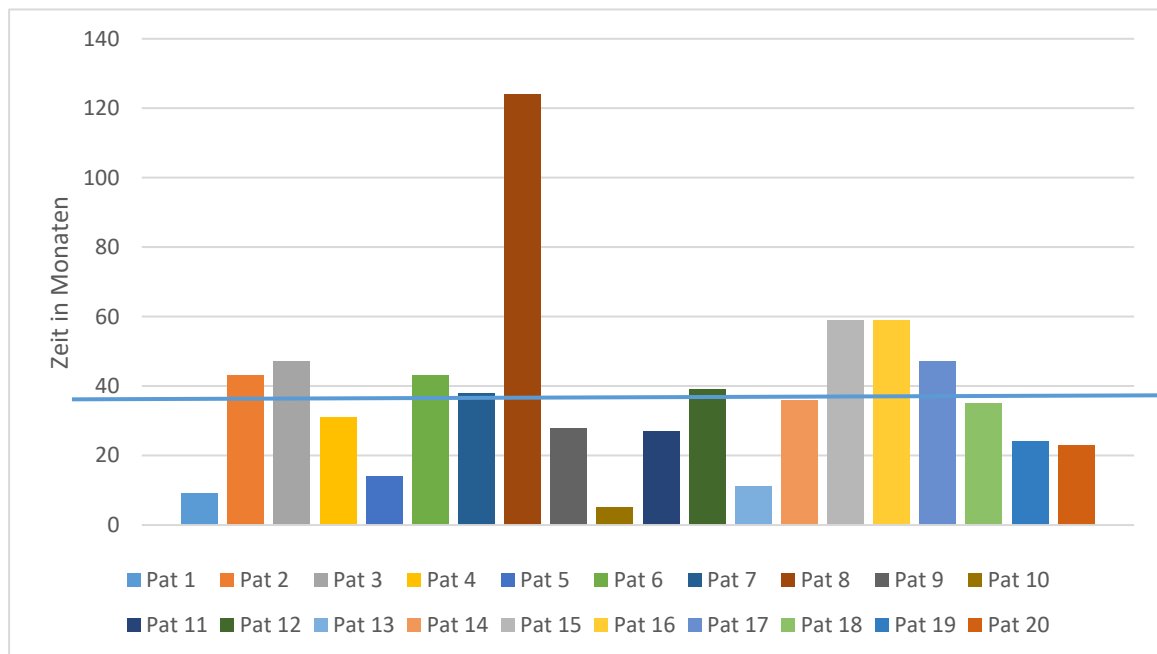


Abbildung 40. Behandlungsdauer Kieferorthopädie

3.13 Tägliche Tragedauer kieferorthopädischer Behandlungsgeräte

Das Maximum der täglichen Tragedauer der kieferorthopädischen Apparatur betrug 24 Stunden, das Minimum acht Stunden am Tag. Durchschnittlich ergibt sich damit eine Tragezeit von 21 Stunden pro Tag.

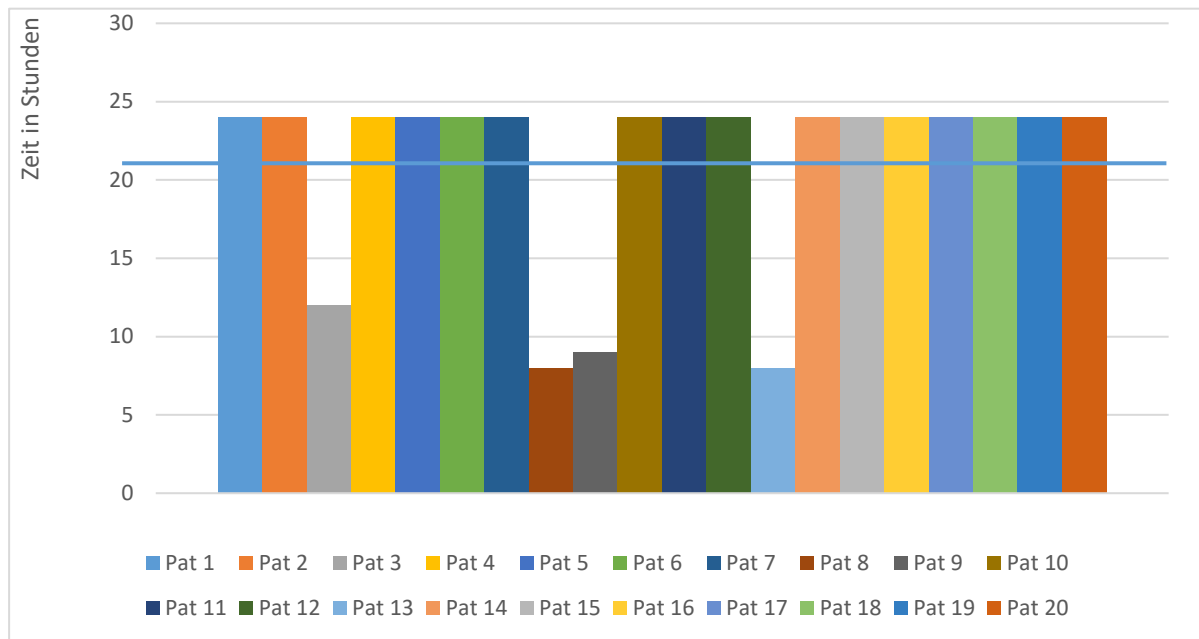


Abbildung 41. Tragedauer KFO-Gerät

3.14 Zeitlicher Zusammenhang von kieferorthopädischer Behandlung und Skoliosediagnose

19 % (n 6) aller kieferorthopädisch behandelten Patienten gaben an, dass die Verkrümmung der Wirbelsäule gleichzeitig mit der Zahn-/Kieferkorrektur auffällig wurde, bei 32 % (n 10) wurde die Auffälligkeit danach und bei 25 % (n 8) wurde vor der Behandlung des Kieferorthopäden eine Wirbelsäulendeviation festgestellt. 24 % (n 7) machten dazu keine Angaben.

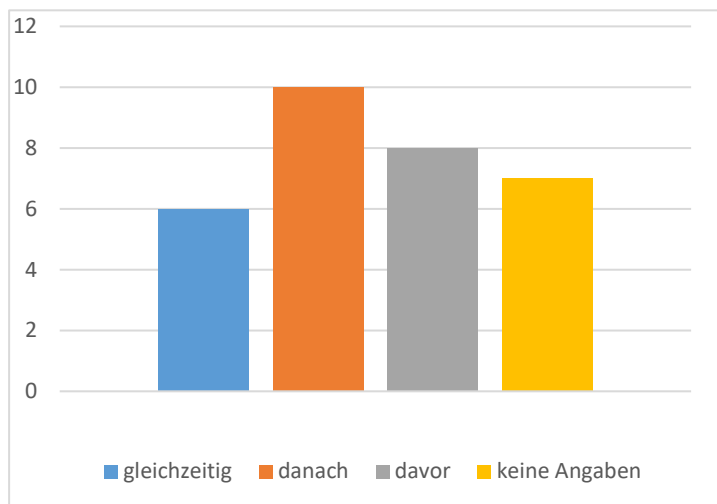


Abbildung 42. Zeitlicher Zusammenhang Skoliose-diagnose/KFO-Behandlung

Zeitgleich	Skoliosediagnose nach KFO-Behandlung	Skoliosediagnose vor KFO-Behandlung	Keine Angaben
6	10	8	7

3.15 Aufklärung Kieferorthopäde

65 % (n 20) der befragten Patienten konnten ihre Fehlstellungen selbst nicht darstellen. 29 % (n 9) konnten ihre Kiefer-/Zahnprobleme benennen und bei 6 % (n 2) kann man bei ihrer eigenen Darstellung der Diagnosen von einer guten, vor allem verständlichen Aufklärung seitens der Zahnärzte/Kieferorthopäden sprechen.

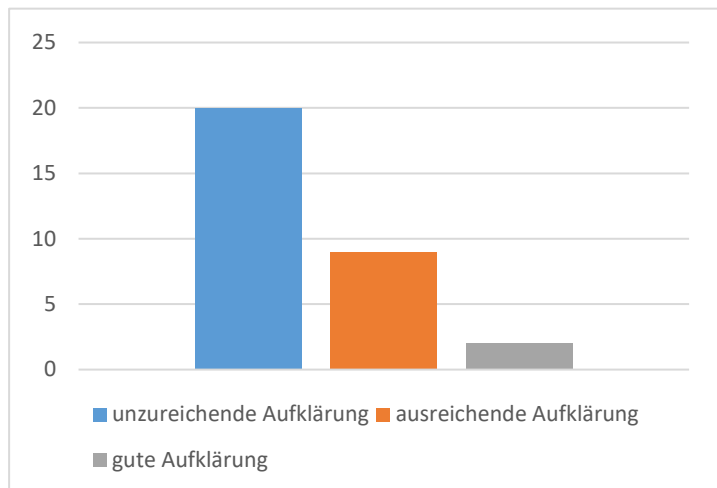


Abbildung 43. Aufklärung Kieferorthopäden

Unfähigkeit der Darstellung der Diagnosen	Benennung der Diagnosen	Gute Beschreibung der Diagnosen
20	9	2

3.16 Komplikationen in der Schwangerschaft

26 % (n 11) aller Befragten gaben an, dass vor der Geburt Schwierigkeiten in der Schwangerschaft der Mutter aufgetreten waren. Bei 27 % (n 3) davon kam es zu einer Beckenendlage. Bei 46 % (n 5) wurde eine Frühgeburt beschrieben und bei 27 % (n 3) lagen andere verschiedene unspezifische Probleme vor.

2 % (n 1) der Skoliosepatienten wurden als Säugling krankengymnastisch am Kopf/Hals für insgesamt 96 Monate behandelt.

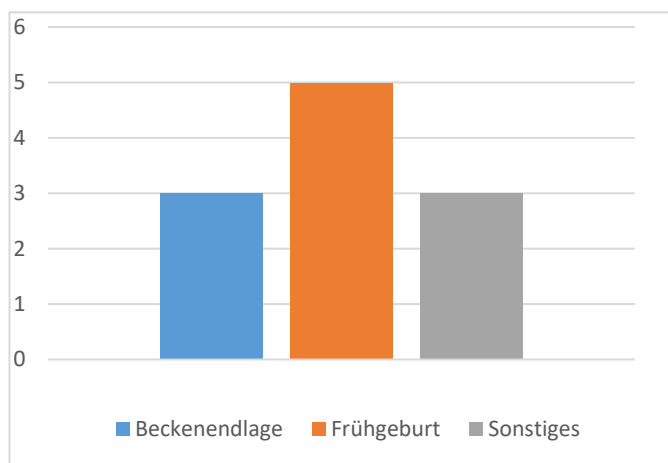


Abbildung 44. Komplikationen in der Schwangerschaft

Komplikationen in der Schwangerschaft		
11		
Beckenendlage	Frühgeburt	Sonstiges
3	5	3

3.17 Verteilung in der Angle-Klassifikation

Zur Einteilung der Relation von Oberkiefer zu Unterkiefer bezogen auf die Frontalebene wurde die Angle-Klassifikation angewendet.

10 % (n 2) konnten der Angle-Klasse I, 30 % (n 6) der Angle-Klasse II/1, 45 % (n 9) der Angle-Klasse II/2 und 15 % (n 3) der Angle-Klasse III zugeordnet werden.

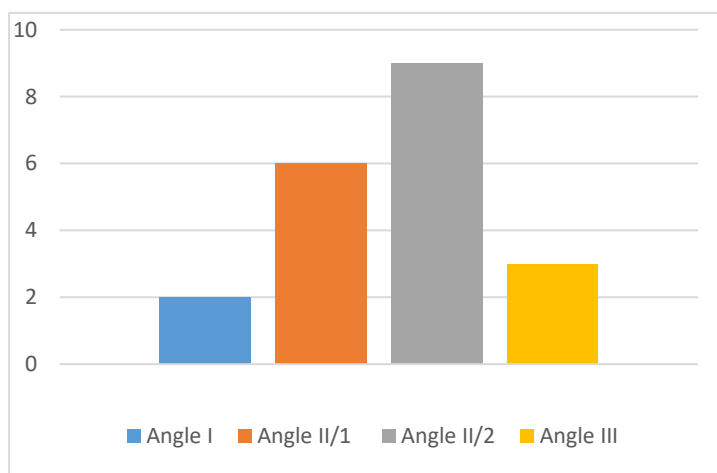


Abbildung 45. Verteilung Angle-Klassen

Angle-Klasse I	Angle-Klasse II/1	Angle-Klasse II/2	Angle-Klasse III
2	6	9	3

3.18 Verteilung des Befundes Mittellinienverschiebung

Zur Betrachtung der Fehlstellungen von Oberkiefer zu Unterkiefer bezogen auf die Sagittalebene wurden die Befunde Mittellinienverschiebung (MVL) und Kreuzbiss erhoben. 30 % (n 6) wiesen eine Mittellinienverschiebung nach links und 30% (n 6) eine MLV nach rechts auf. 40 % (n 8) litten an keiner Mittellinienverschiebung.

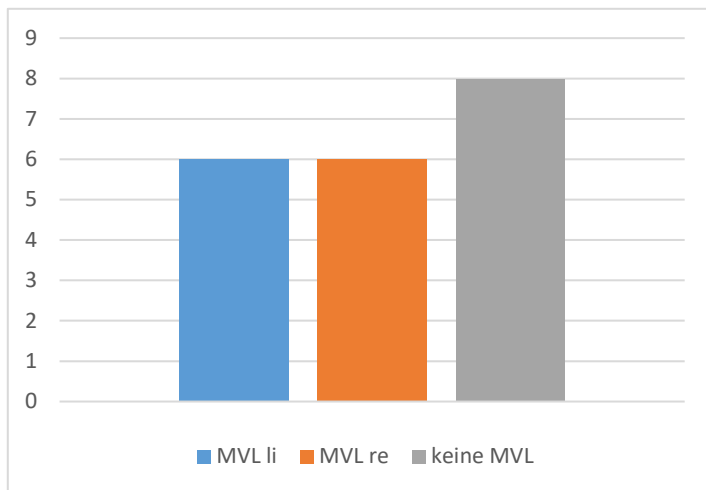


Abbildung 46. Mittellinienverschiebung

3.19 Verteilung des Befundes Kreuzbiss

Ein Kreuzbiss links wurde in 20 % (n 4) der Fälle und ein Kreuzbiss rechts wurde bei 10 % (n 2) diagnostiziert. In 70% (n 14) der Fälle wurde kein Kreuzbiss festgestellt. Bei einem Probanden wurden sowohl eine Mittellinienverschiebung als auch ein Kreuzbiss registriert. Dieser wird in beiden Kategorien aufgeführt.

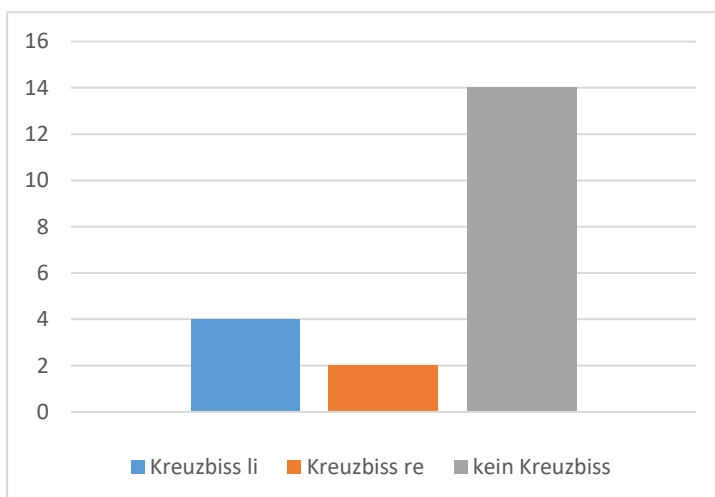


Abbildung 47. Kreuzbiss

Kreuzbiss links	Kreuzbiss rechts	Kein Kreuzbiss
4	2	14

3.20 Therapie Besonderheiten

30 % (n 6) der kieferorthopädischen Patienten klagten über Kiefergelenkbeschwerden, bei 10 % (n 2) trat nach Aussage der Kieferorthopäden eine Therapieresistenz auf. In 60 % (n 12) der Patientenfälle können keine Besonderheiten in der kieferorthopädischen Therapie festgestellt werden.

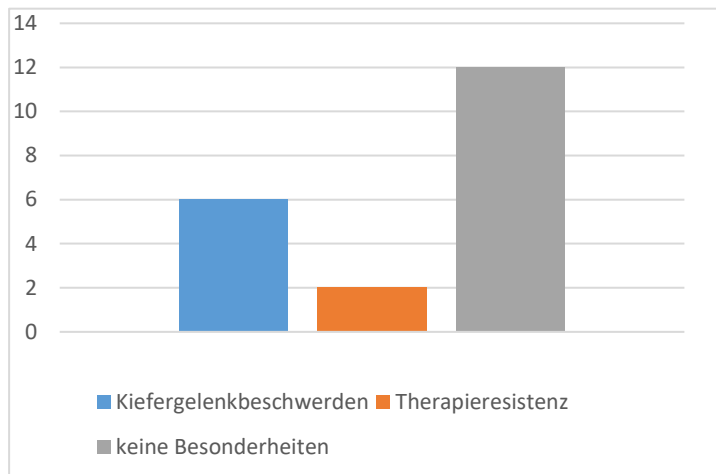
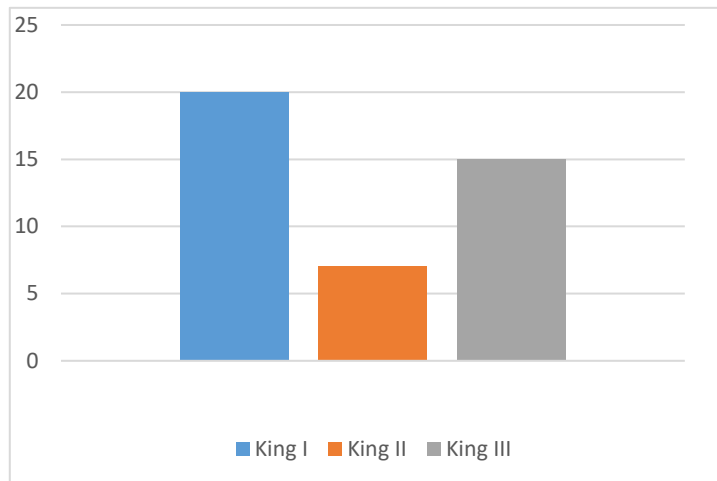


Abbildung 48. Therapiebesonderheiten

Kiefergelenkbeschwerden	Therapieresistenz	Keine Besonderheiten
6	2	12

3.21 Verteilung in der King-Klassifikation

Bezüglich der orthopädischen Klassifikation nach King ließen sich 47 % (n 20) der Patienten der Klasse King I, 17 % (n 7) der Klasse King II und 36 % (n 15) der Klasse King III zuteilen.



King I	King II	King III
20	7	15

Abbildung 49. King-Klassifikation

3.22 Verteilung in der Lenke-Klassifikation

Des Weiteren wurden die Patienten nach Lenke klassifiziert. Dabei konnten 24 % (n 10) der Klasse Lenke 1A, 10 % (n 4) Lenke 1B und 7 % (n 3) Lenke 1C zugeordnet werden.

38 % (n 16) der Patienten ließen sich in Klasse Lenke 5A, 2 % (n 1) in Lenke 5B und 19 % (n 8) in Lenke 5C einteilen.

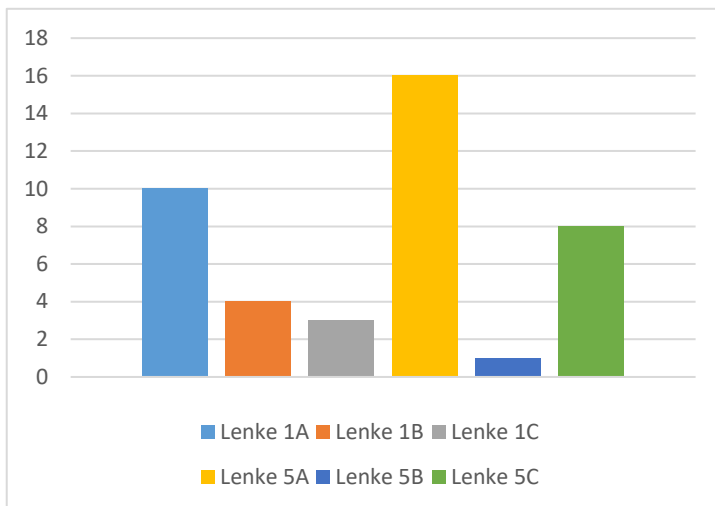


Abbildung 50. Lenke-Klassifikation

Lenke 1A	Lenke 1B	Lenke 1C	Lenke 5A	Lenke 5B	Lenke 5C
10	4	3	16	1	8

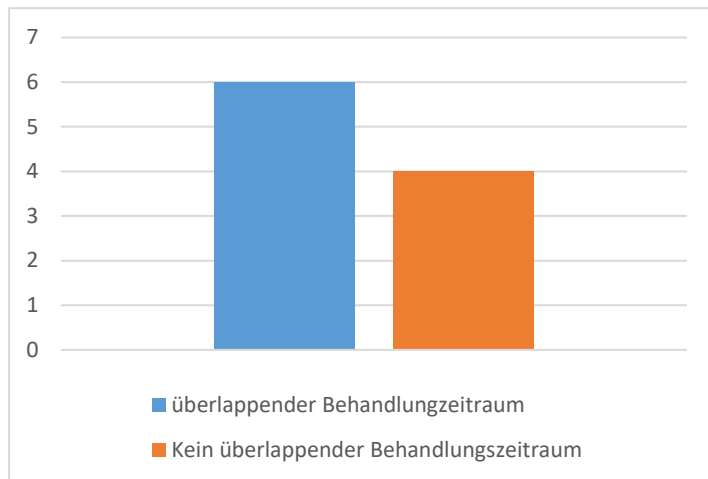
Zur genaueren Analyse wurden 20 Datensätze in fünf Gruppen (Angle I-, Angle II -, Angle III -, King I -, und King II, III, IV – Gruppe) unterteilt. Diese Einteilung wurde aus skelettal-phänotypischen Gesichtspunkten gewählt.

3.23 King I-Gruppe

Diese Gruppe zeigt eine Ausprägung der Skoliosemerkmale im lumbalen Bereich. Zehn Datensätze, also 50 % konnten der King I-Gruppe zugeteilt werden.

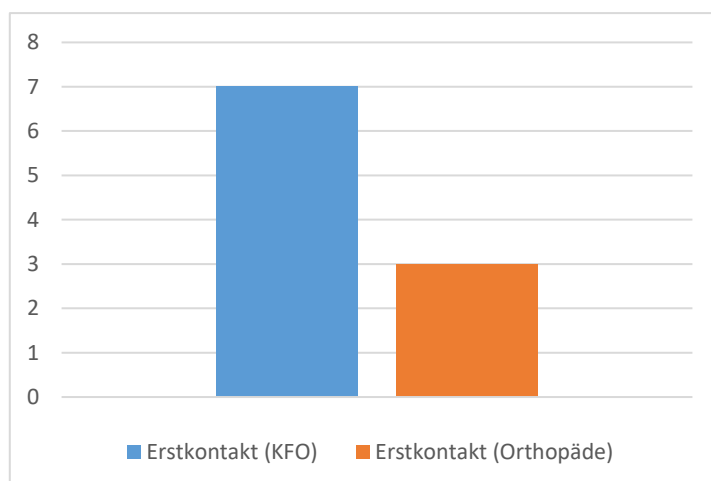
3.23.1 Zeitliche Analyse

Bei 60 % (n 6) der Befragten ergab sich ein überlappender Behandlungszeitraum zwischen Kieferorthopädie und Orthopädie. 40 % (n 4) wurden zeitlich nacheinander behandelt. In 70 % der Fälle wurde erst mit der kieferorthopädischen Behandlung begonnen, in 30 % mit den orthopädischen Behandlungsmaßnahmen. Mehr als zwei Drittel der Patienten wurde also wegen ihrer Kieferfehlstellung primär behandelt.



Überlappender Behandlungszeitraum	Kein überlappender Behandlungszeitraum
6	4

Abbildung 51. Behandlungszeitraum



Erstkontakt (KFO)	Erstkontakt (Orthopäde)
7	3

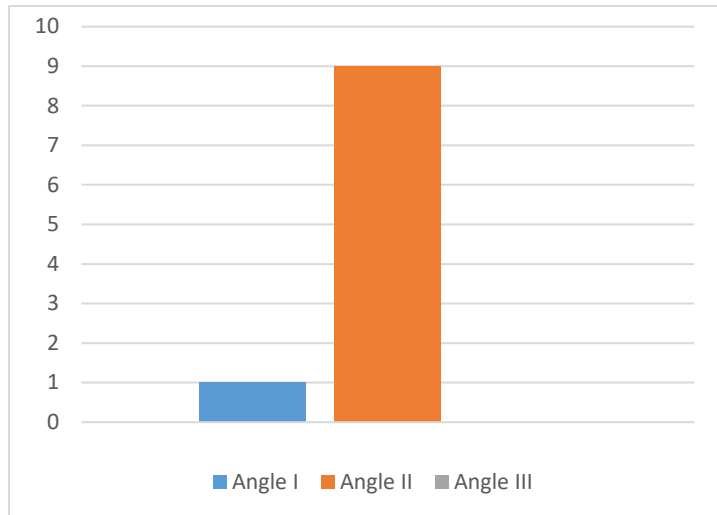
Abbildung 52. Erstkontakt

3.23.2 Verteilung der King I-Patienten in der Angle-Klassifikation

90 % (n 9) der Patienten der King I-Gruppe konnten der Angle-Klasse II zugeordnet werden, 10 % (n 1) der Angle-Klasse I und 0 % (n 0) der Angle-Klasse III.

Das heißt bei 9 von 10 Patienten wurde bei einer lumbalen Deformation der Wirbelsäule eine Bissfehlstellung mit Distalverlagerung der Mandibula festgestellt. Bei

einem Patienten wurde eine Normallage und bei keinem Patienten eine Mesialverlagerung des Unterkiefers aufgezeichnet.



Angle Klasse I	Angle Klasse II	Angle Klasse III
1	9	0

Abbildung 53. Angleverteilung in King I-Gruppe

3.23.3 Verteilung der Behandlungsgeräte in King I-Gruppe

Hinsichtlich der Verteilung der kieferorthopädischen Behandlungsmethoden in der King I-Gruppe ergab sich, dass 80 % (n 8) mit einer Multi-Band-Bracket-Apparatur, 30 % (n 3) mit einer Plattenapparatur, 10 % (n 1) mit einem Bionator, 10 % (n 1) mit einem Headgear und 10 % (n 1) mit einer beidseitigen Extraktion von Prämolaren behandelt wurden. Es wurde nicht berücksichtigt, dass bei mehreren Patienten auch mehrere Behandlungsmethoden gewählt wurden. Somit ergibt sich eine Summe von mehr als 100 %.

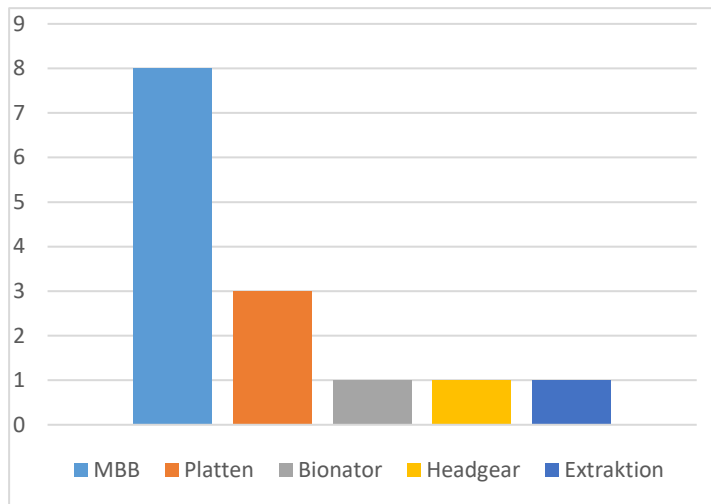
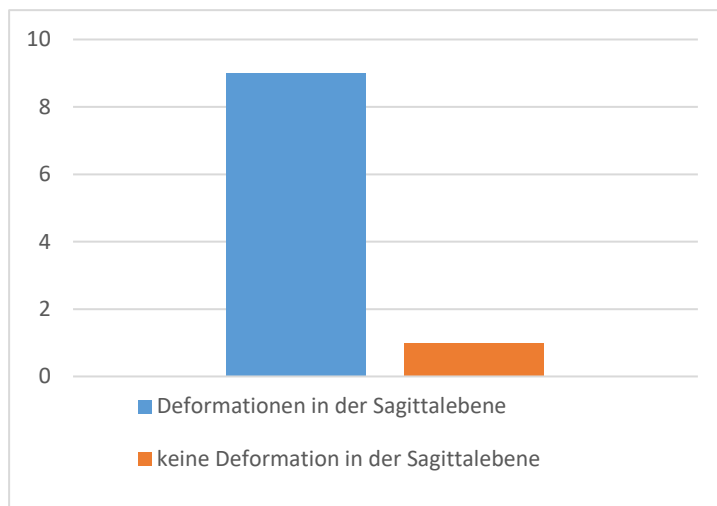


Abbildung 54. Verteilung der Behandlungsgeräte in King I-Gruppe

MBB	Plattenapparatur	Bionator	Headgear	Extraktion
8	3	1	1	1

3.23.4 Verteilung der Deformationen in der Sagittalebene in der King I-Gruppe

Betrachtet man die kieferorthopädischen Diagnosen Mittellinierverschiebung und Kreuzbiss, welche eine Deformation in der Sagittalebene widerspiegeln, ergibt sich in der King I-Gruppe folgendes Ergebnis: 90 % (n 9) wiesen eine Fehlbildung in der Sagittalebene auf und 10 % (n 1) nicht. Neun von zehn Patienten zeigten nicht nur eine pathologische Seitenabweichung der lumbalen Wirbelsäule, sondern auch eine Seitenfehlstellung einzelner Zähne, einer Zahngruppe bzw. der Kiefer zueinander.

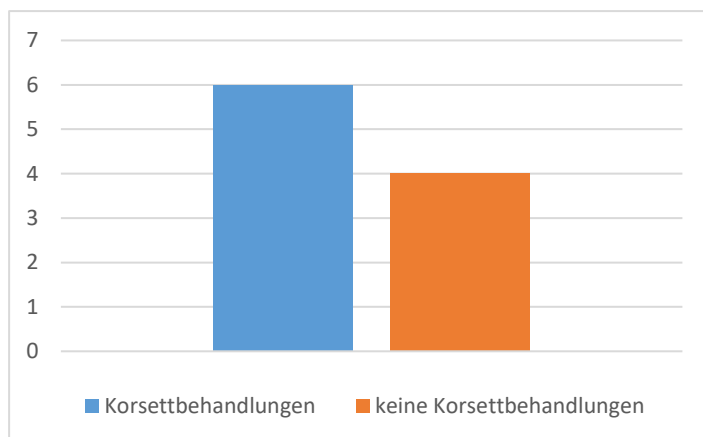


Deformation in der Sagittalebene	Keine Deformation in der Sagittalebene
9	1

Abbildung 55. Deformationen in der Sagittalebene

3.23.5 Korsettbehandlungen in der King I-Gruppe

Orthopädisch wurden 60 % (n 6) in der King I-Gruppe mit einem Korsett behandelt, 40 % (n 4) nicht.



Korsettbehandlung	Keine Korsettbehandlung
6	4

Abbildung 56. Korsettbehandlungen in King I-Gruppe

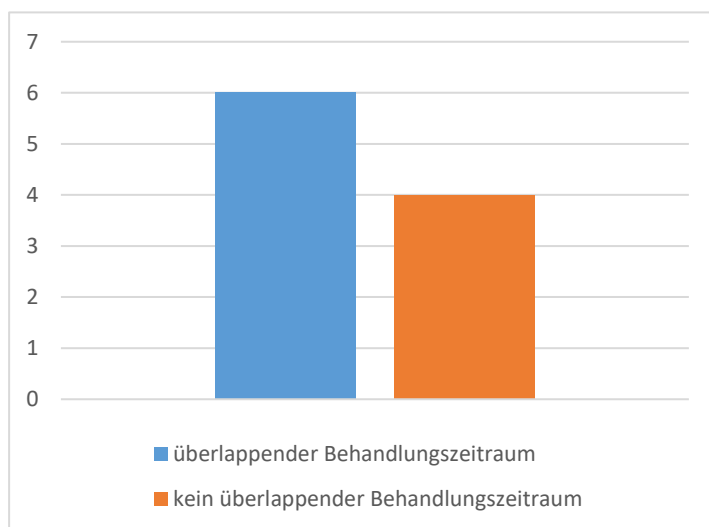
3.24 King II, III, IV-Gruppe

Symptomatische Veränderungen der Wirbelsäule sind hier im Bereich der Brustwirbelsäule zu verzeichnen.

Zehn Datensätze, also 50 %, konnten der King II, III, IV-Gruppe zugeteilt werden.

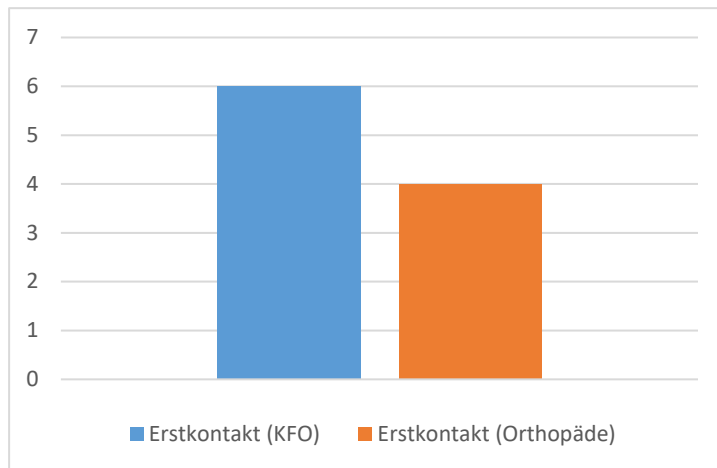
3.24.1 Zeitliche Analyse

Bei 60 % (n 6) der Patienten ergab sich ein überlappender Behandlungszeitraum zwischen Kieferorthopädie und Orthopädie. 40 % (n 4) wurden zeitlich nacheinander behandelt. In 60 % (n 6) der Fälle wurde erst mit der kieferorthopädischen Behandlung begonnen, bei 40 % (n 4) mit den orthopädischen Behandlungsmaßnahmen. Auch hier ergibt sich ein ähnliches Bild wie in der King I-Gruppe. Etwas weniger als zwei Drittel der Patienten wurden zuerst kieferorthopädisch behandelt.



Überlappender Behandlungszeitraum	Kein überlappender Behandlungszeitraum
6	4

Abbildung 57. Behandlungszeitraum King II,III,IV-Gruppe

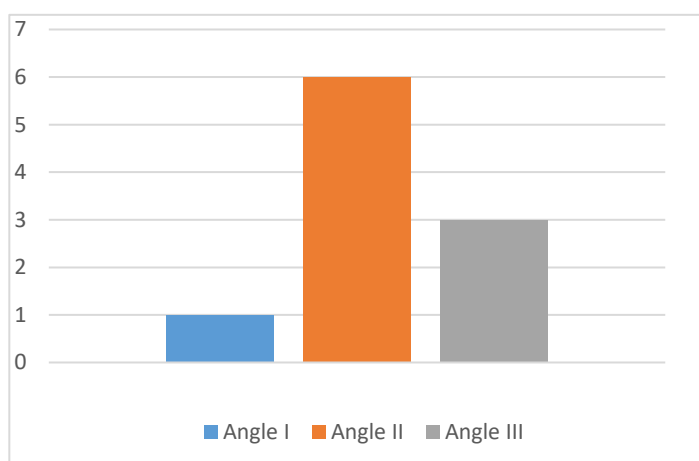


Erster Behandlungskontakt KFO	Erster Behandlungskontakt Orthopäde
6	4

Abbildung 58. Erstkontakt King I,II,III,IV-Gruppe

3.24.2 Verteilung der King II, III, IV-Patienten in der Angle-Klassifikation

60 % (n 6) der Patienten der King II, III, IV-Gruppen konnten der Angle Klasse II zugeordnet werden, 10 % (n 1) der Angle Klasse I und 30 % (n 3) der Angle Klasse III. In Bezug auf die Verteilung der Fehlstellung des Unterkiefers können jedoch Unterschiede festgestellt werden. So ist festzuhalten, dass sechs von zehn Patienten eine Distalfehlstellung, drei von zehn eine Mesialfehlstellung und einer von zehn Patienten eine Normalstellung des Unterkiefers aufwiesen.



Angle I	Angle II	Angle III
1	6	3

Abbildung 59. Verteilung Angle-Klassen in der King II, III, IV-Gruppe

3.24.3 Verteilung der Behandlungsgeräte in der King II, III, IV-Gruppe

Bezüglich der Verteilung der kieferorthopädischen Behandlungsmethoden in der King II, III, IV-Gruppe ergab sich, dass 100 % mit einer Multi-Band-Bracket-Apparatur (n 10), 10 % (n 1) mit einer Plattenapparatur, 50 % mit einem Bionator (n 5), 20 % (n 2) mit einem Headgear und 0 % (n 0) mit einer beidseitigen Extraktion von Prämolaren behandelt wurden. Es wurde nicht berücksichtigt, dass bei mehreren Patienten auch mehrere Behandlungsmethoden gewählt wurden. Somit ergibt sich eine Summe von mehr als 100 %.

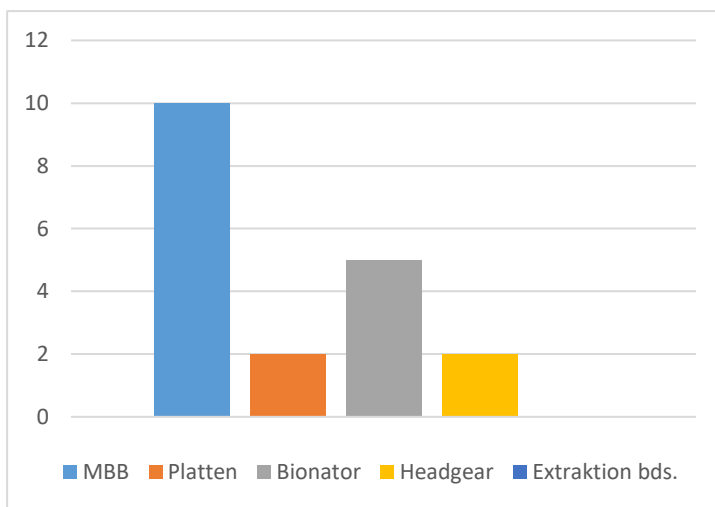
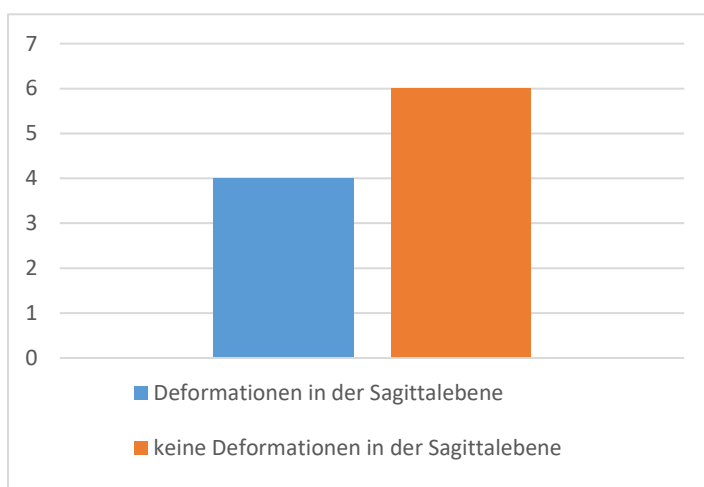


Abbildung 60. Behandlungsgeräte in der King II,III,IV-Gruppe

Multi-Band-Bracket-Apparatur	Plattenapparatur	Bionator	Headgear	Extraktion beidseitig
10	2	5	2	0

3.24.4 Verteilung der Deformationen in der Sagittalebene in der King II, III, IV-Gruppe

Betrachtet man die kieferorthopädischen Diagnosen Mittellinienverschiebung und Kreuzbiss, welche eine Deformation in der Sagittalebene widerspiegeln, ergibt sich in der King II, III, IV-Gruppe folgendes Ergebnis: 40 % (n 4) zeigten eine Fehlbildung in der Sagittalebene und 60 % (n 6) nicht. Bei Patienten mit einer thorakalen Seitenfehlstellung der Wirbelsäule konnte man bei vier von zehn auch eine seitliche Fehlentwicklung einzelner Zähne, Zahngruppen oder der Kiefer zueinander feststellen.

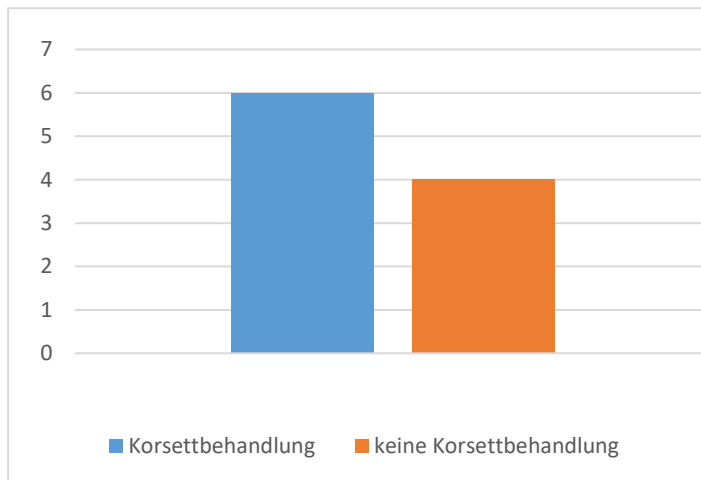


Deformation in der Sagittalebene	Keine Deformation in der Sagittalebene
4	6

Abbildung 61. Deformationen in der Sagittalebene

3.24.5 Korsettbehandlungen in der King II, III, IV-Gruppe

Orthopädisch wurden 60 % (n 6) in der King II, III, IV-Gruppe mit einem Korsett behandelt, 40 % (n 4) nicht.



Korsett-behandlung	Keine Korsett-behandlung
6	4

Abbildung 62. Korsettbehandlungen in der King II, III, IV-Gruppe

3.25 Angle I-Gruppe

In der Angle-Klassifikation handelt es sich um die Beschreibung der Unterkieferdentition im Verhältnis zur Oberkieferdentition. Bei Klasse I-Patienten findet man ein normales Verhältnis der Kiefer sowie Zähne zueinander. Zwei Patienten (10 %) konnten dieser Gruppe zugeordnet werden.

3.25.1 Zeitliche Aspekte

Hinsichtlich der zeitlichen Analyse wurde bei 100 % (n 2) eine überlappende und bei 0 % (n 0) eine zeitlich getrennte Behandlung der Kieferorthopäden und Orthopäden durchgeführt. Bei 0 % fand der erste Behandlungskontakt mit einem Kieferorthopäden und bei 100 % mit einem Orthopäden statt.

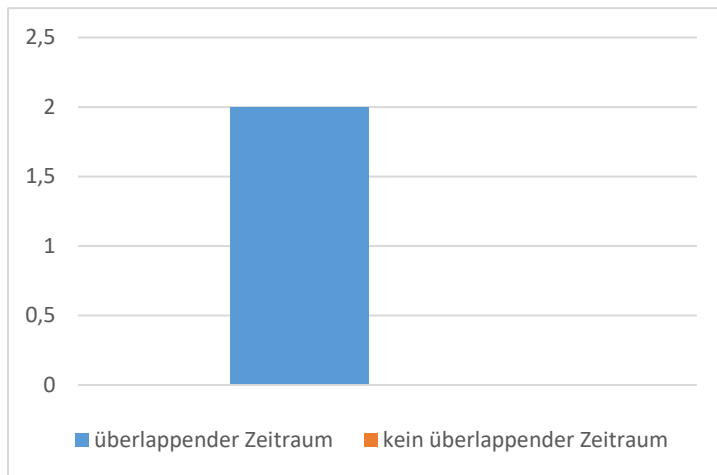


Abbildung 63. Überlappender Behandlungszeitraum in der Angle I-Gruppe

Überlappende Behandlung	Keine überlappende Behandlung
2	0

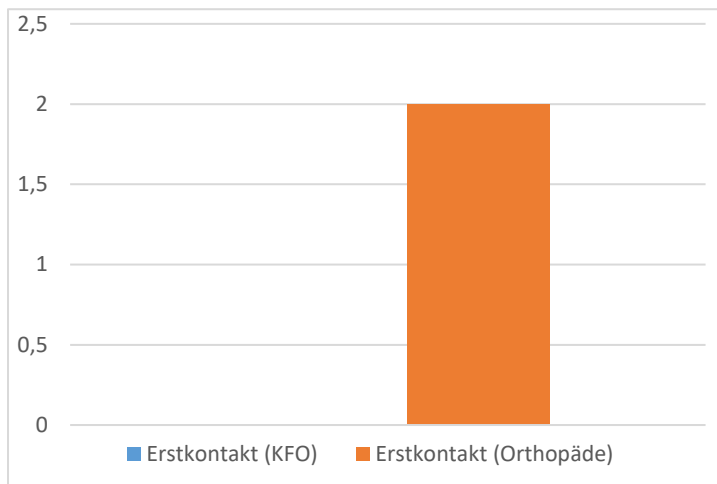
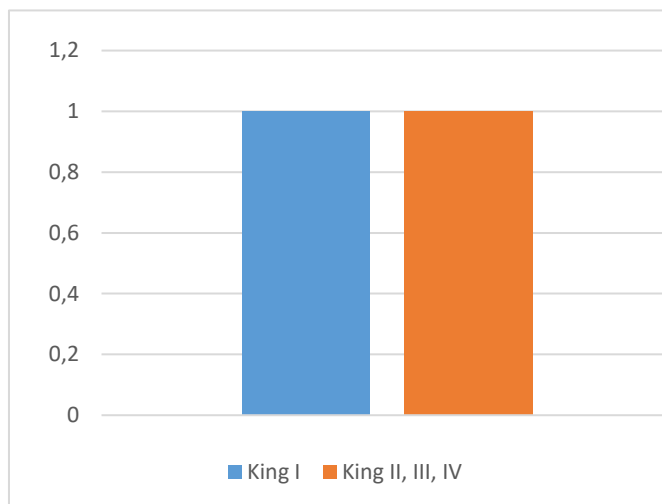


Abbildung 64. Erstkontakt in der Angle I-Gruppe

Erster Behandlungskontakt KFO	Erster Behandlungskontakt Orthopäde
0	2

3.25.2 Verteilung der Angle I-Patienten in den King-Gruppen

Bildet man aus phänotypischen Gründen wieder zwei King-Gruppen und analysiert die Verteilung in der Angle I-Gruppe ergibt sich folgendes Ergebnis: 50 % (n 1) lassen sich der King I-Gruppe zuordnen, 50 % (n 1) der King II, III, IV-Gruppe.

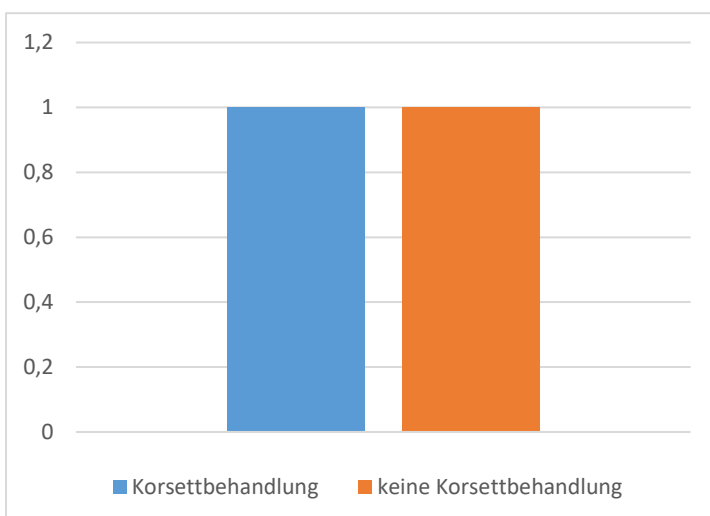


King I	King II, III, IV
1	1

Abbildung 65. Verteilung in King-Gruppen

3.25.3 Korsettbehandlungen in der Angle I-Gruppe

Korsettbehandlungen konnten bei 50 % (n 1) der Patienten in der Angle I-Gruppe festgestellt werden. Bei 50 % (n 1) wurde keine Korsettbehandlung durchgeführt.



Korsett-behandlung	Keine Korsett-behandlung
1	1

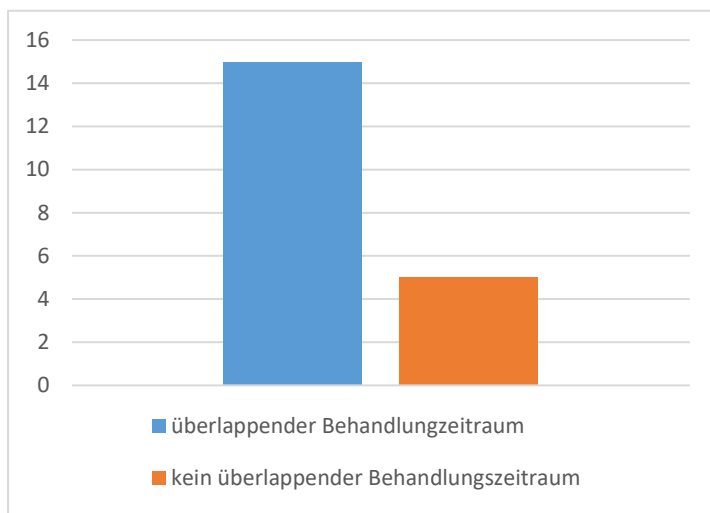
Abbildung 66. Korsettbehandlung in der Angle I-Gruppe

3.26 Angle II- Gruppe

15 Patienten (75 %) konnten dieser Gruppe zugeordnet werden.

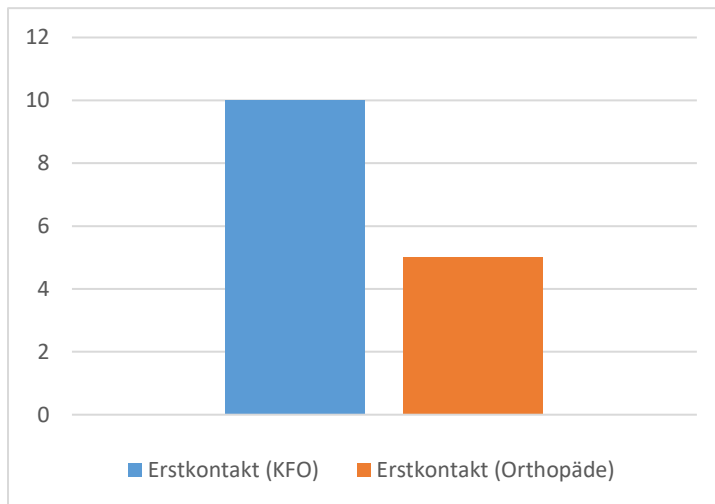
3.26.1 Zeitliche Aspekte

Bezüglich der zeitlichen Analyse wurde bei 67 % (n 10) eine überlappende und bei 33 % (n 5) eine zeitlich getrennte Behandlung der Kieferorthopäden und Orthopäden vorgenommen. Bei 67 % (n 10) fand der erste Behandlungskontakt mit einem Kieferorthopäden und bei 33 % (n 5) mit einem Orthopäden statt. Zwei Drittel der Patienten, die eine Distalbissstellung aufwiesen, wurden zuerst kieferorthopädisch behandelt, ein Drittel zunächst orthopädisch.



Überlappende Behandlung	Keine überlappende Behandlung
10	5

Abbildung 67. Zeitraum in Angle II-Gruppe



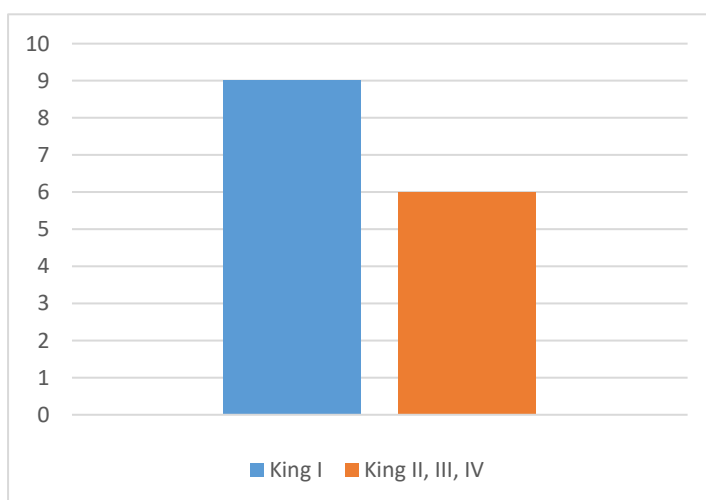
Erster Behandlungs- kontakt KFO	Erster Behandlungs- kontakt Orthopäde
10	5

Abbildung 68. Erstkontakt in Angle II-Gruppe

3.26.2 Verteilung der Angle-Klasse II-Patienten in den King-Gruppen

Verglichen mit den zwei gebildeten King-Gruppen erhält man folgende Verteilung in der Angle II-Gruppe: 60 % (n 9) lassen sich zur King I-Gruppe zuordnen, 40 % (n 6) der King II, III, IV-Gruppe.

Das bedeutet, dass ca. zwei Drittel aller Patienten mit einer Distalbissstellung eine lumbale Deformation der Wirbelsäule zeigten und ca. ein Drittel eine thorakale Ausprägung der Skoliose.

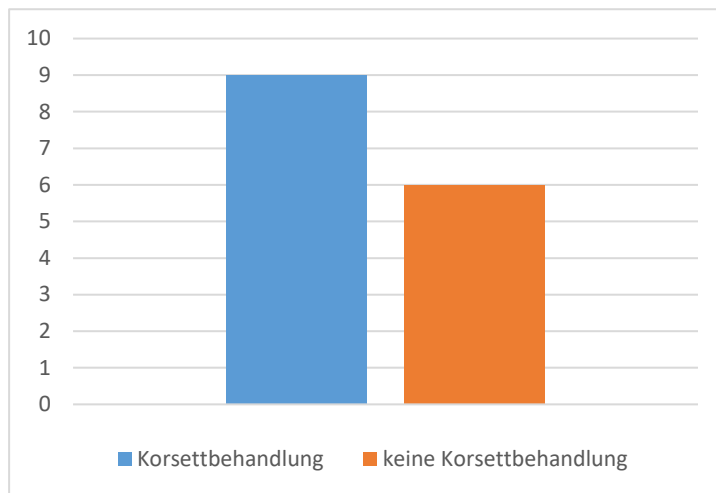


King I	King II, III, IV
9	6

Abbildung 69. Verteilung in den King-Gruppen

3.26.3 Korsettbehandlung in der Angle II-Gruppe

Korsettbehandlungen konnten bei 67 % (n 10) der Patienten in der Angle II-Gruppe festgestellt werden. Bei 33 % (n 5) wurde keine Korsettbehandlung durchgeführt.



Korsettbe- handlung	Keine Korsettbe- handlung
10	5

Abbildung 70. Korsettbehandlung in der Angle II-Gruppe

3.27 Angle III-Gruppe

Drei Patienten (20 %) konnten dieser Gruppe zugeordnet werden.

3.27.1 Zeitliche Aspekte

Bezüglich der zeitlichen Analyse wurde bei 33 % (n 1) eine überlappende und bei 67 % (n 2) eine zeitlich getrennte kieferorthopädische und orthopädische Behandlung durchgeführt. Bei 100 % (n 3) erfolgte der erste Behandlungskontakt mit einem Kieferorthopäden und bei 0 % (n 0) mit einem Orthopäden.

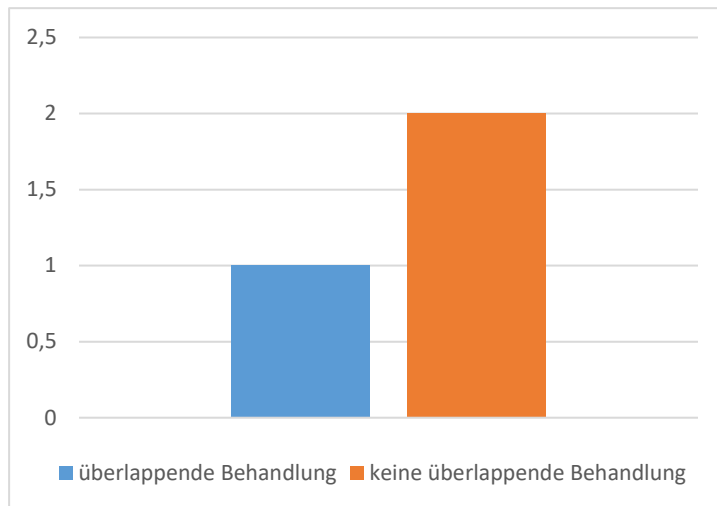


Abbildung 71. Überlappende Behandlung in der Angle III-Gruppe

Überlappende Behandlung	Keine überlappende Behandlung
1	2

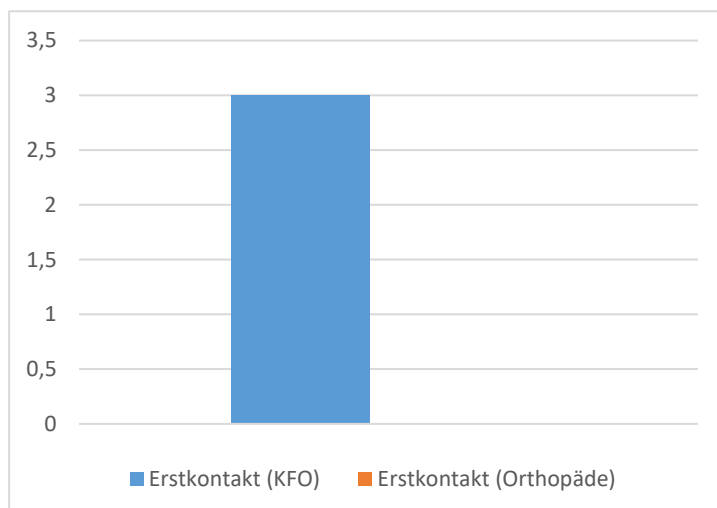
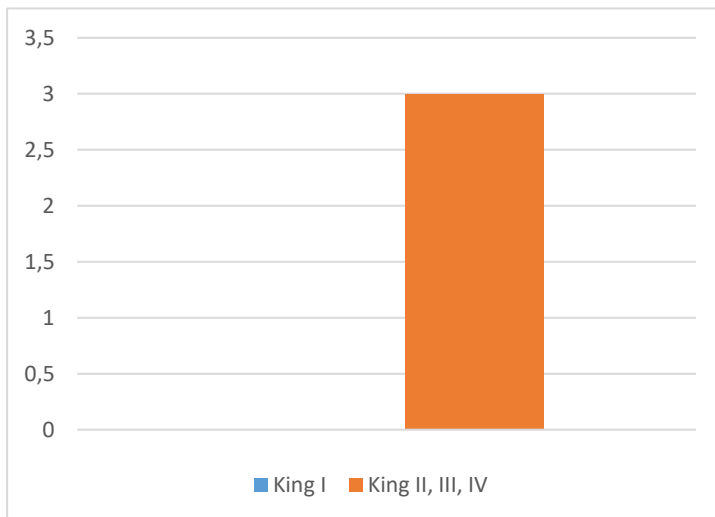


Abbildung 72. Erstkontakt in der Angle-III-Gruppe

Erster Behandlungskontakt KFO	Erster Behandlungskontakt Orthopäde
3	0

3.27.2 Verteilung der Angle-Klasse III-Patienten in den King-Gruppen

Ordnet man die Angle-III-Gruppe-Patienten den gebildeten zwei King-Gruppen zu, ergibt sich eine Verteilung von drei Patienten (100%) in die King II, III, IV-Gruppe und 0 Patienten (0 %) in die King I-Gruppe. Somit finden sich alle Patienten mit einer Mesialbissstellung in der Gruppe der thorakalen Skoliosen.

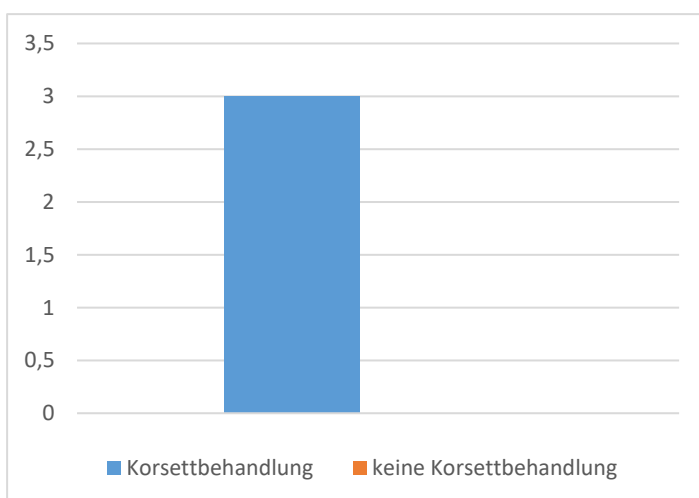


King I-Gruppe	King II, III, IV-Gruppe
0	3

Abbildung 73. Verteilung der Angle III-Patienten in den King-Gruppen

3.27.3 Korsettbehandlung in der Angle III-Gruppe

Korsettbehandlungen konnten bei 100 % (n 3) der Patienten in der Angle III-Gruppe festgestellt werden.



Korsett-behandlung	Keine Korsett-behandlung
3	0

Abbildung 74. Korsettbehandlung in der Angle III-Gruppe

3.28 Übersicht Behandlungsdauer

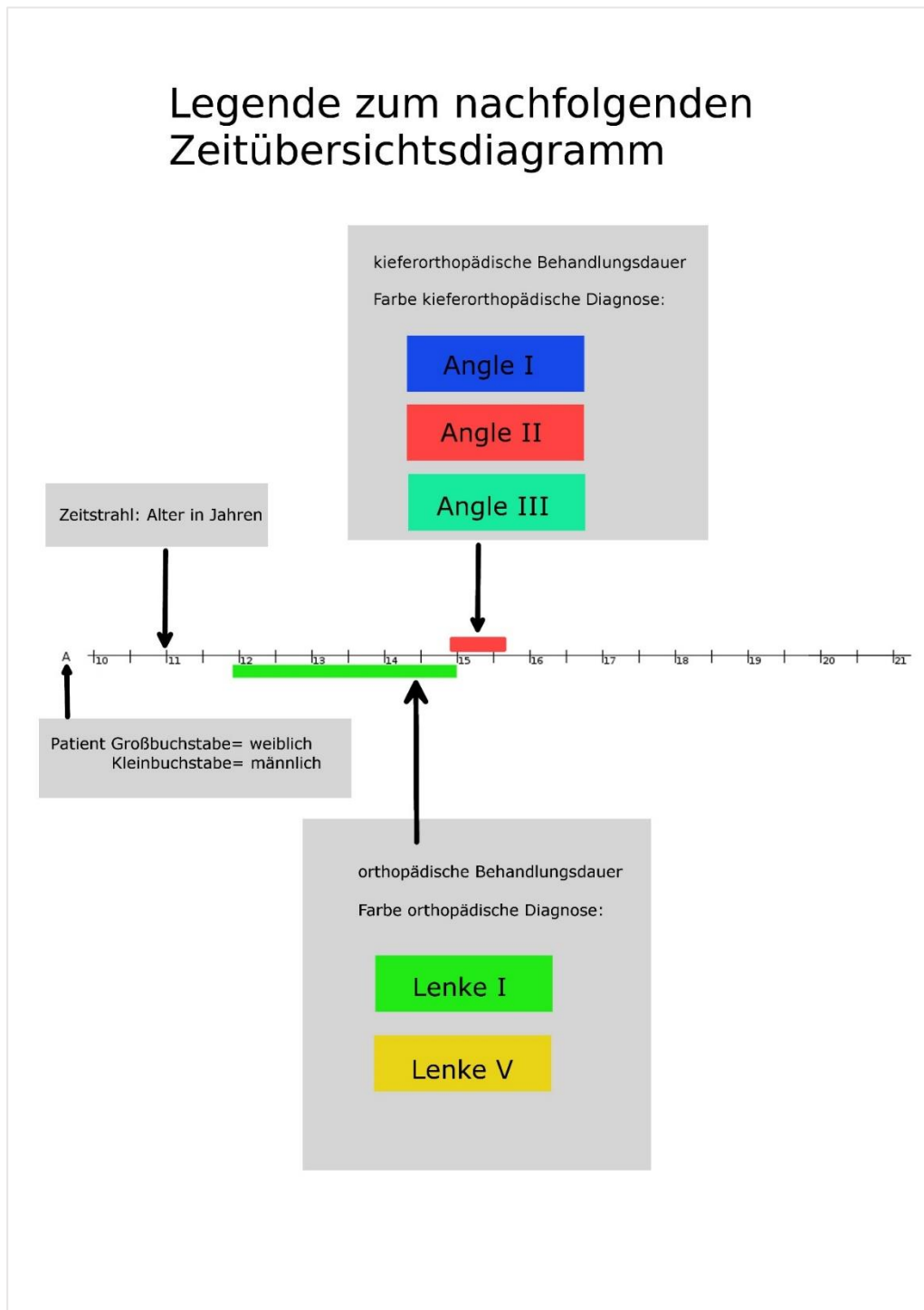


Abbildung 75. Legende Zeitübersichtsdiagramm

Aufgrund der Zahlstrahleinteilung wurden Proband M, N, O nicht dargestellt, aber in die Statistik mit eingerechnet.

Zeitdiagramm Lenke I - Sortierung

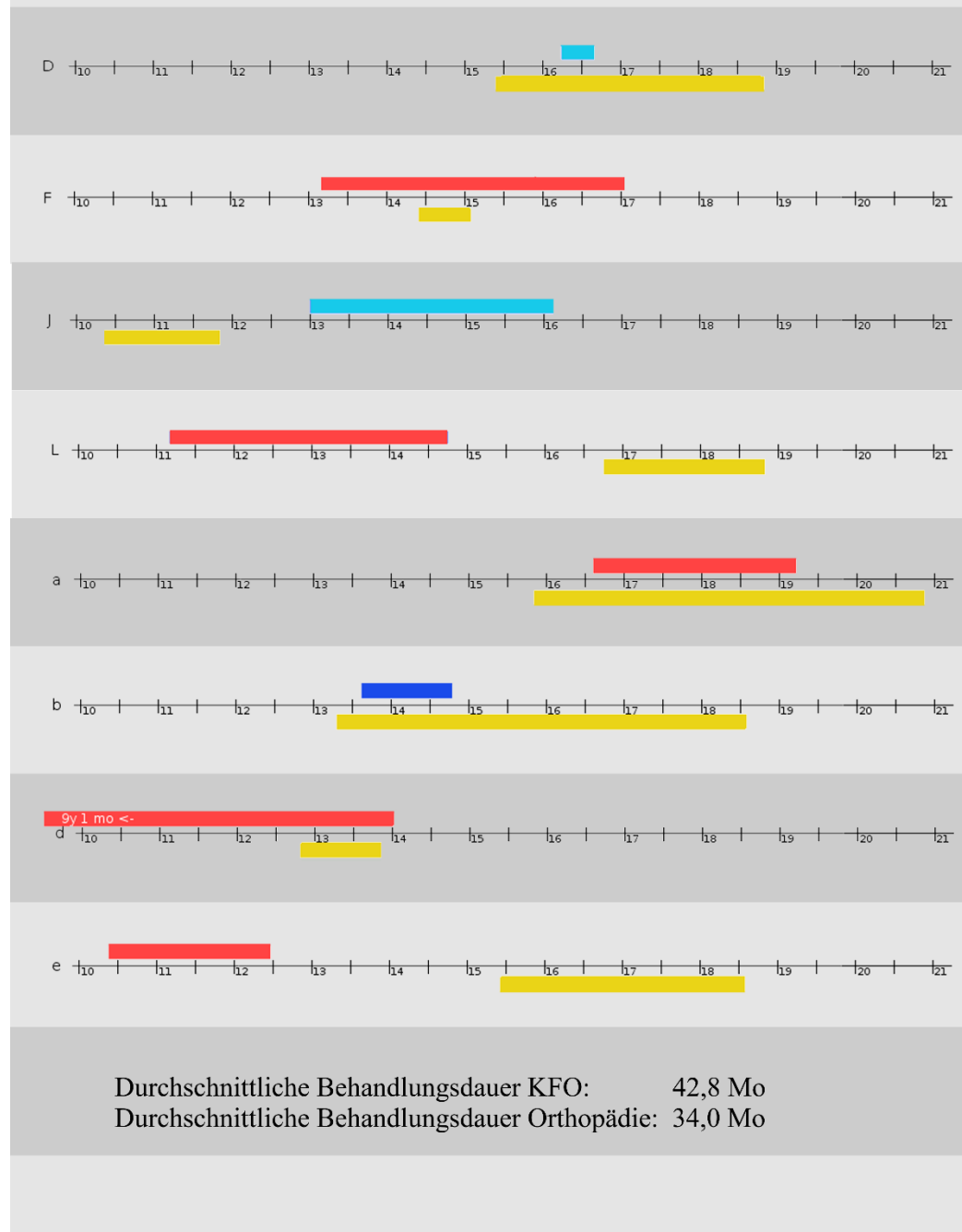


Abbildung 76. Lenke I-Übersicht

Zeitdiagramm Lenke V - Sortierung

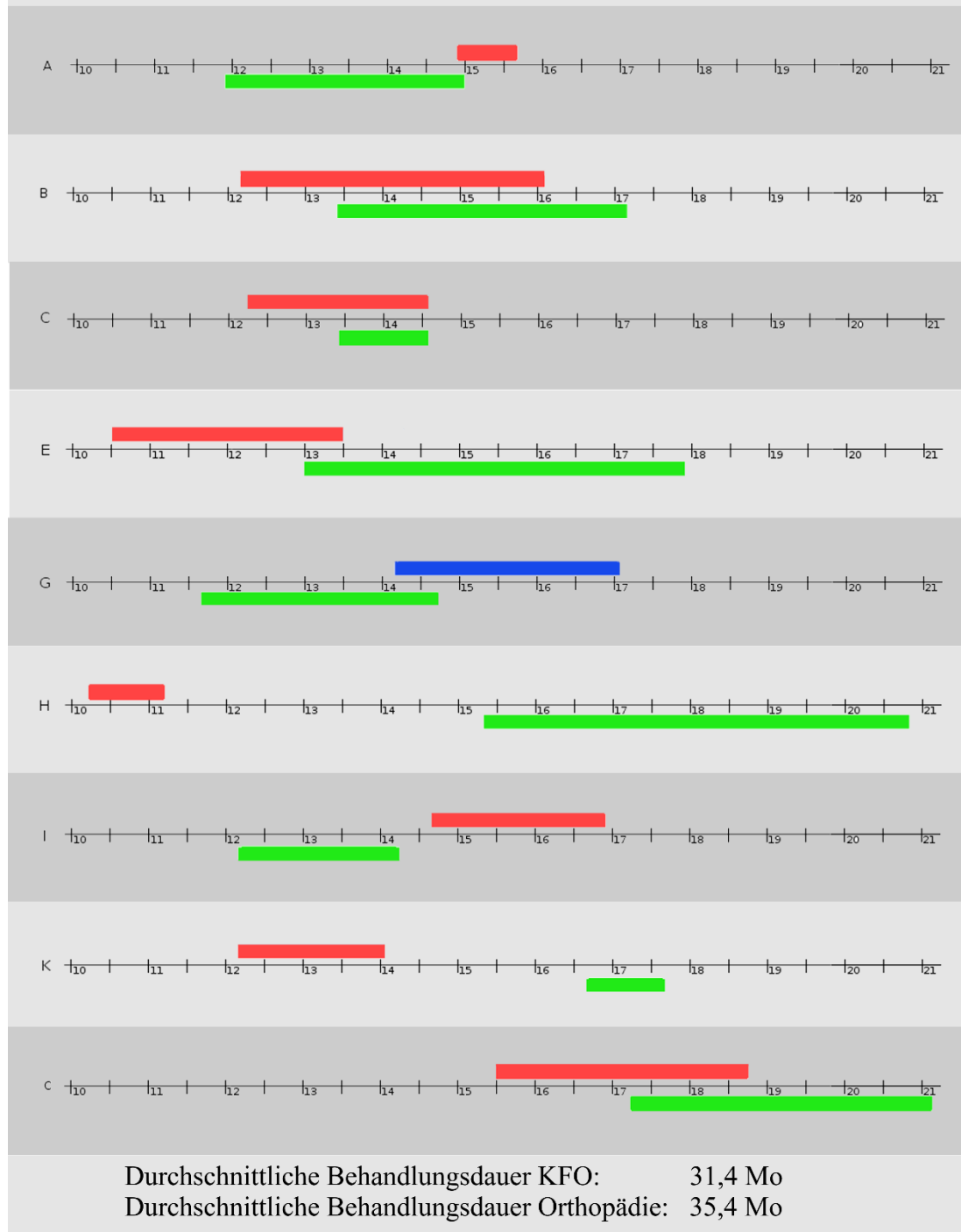


Abbildung 77. Lenke V-Übersicht

4 Diskussion

In der Asklepios Klinik in Bad Abbach werden die behandelnden Orthopäden oft von ihren Patienten mit der Fragestellung konfrontiert, ob die Zahnspangenbehandlung die Skoliosebehandlung beeinflusse. Viele Patienten geben an, dass sie das Gefühl hätten, nach Beginn der kieferorthopädischen Behandlung stagniere die Skoliosebehandlung. Diese Fragestellung ist jedoch wissenschaftlich noch nicht geklärt. Ziel dieser Arbeit ist es, als Pilotstudie mögliche Zusammenhänge zwischen den Behandlungen eines Orthopäden und eines Kieferorthopäden zu erfassen, konkret das Zusammenwirken einer Skoliosebehandlung und den Korrekturen von Kiefer-/ Zahnfehlstellungen zu untersuchen. Es soll versucht werden, Tendenzen aufzuzeigen und einen Beitrag zur Klärung eines möglichen Zusammenhangs zu leisten.

4.1 Geschlechterverteilung

Die auswertbaren Patientendatensätze beliefen sich auf eine Stückzahl von 42. Darunter waren 34 weibliche und 8 männliche Patienten. Mit einem Verhältnis 4,25: 1 deckt sich dieses mit dem in der Literatur beschriebenen Bereich. Jani und Günther nennen ein Verhältnis für das Auftreten einer idiopathischen Adoleszentenskoliose von 5:1 (18). Bezieht man den Schweregrad der Skoliose mit ein, so fand Grifka bei kleineren Krümmungen ein Verhältnis von 1:1. Krümmungen von über 20° wiesen ein Verhältnis von 4:1 auf und schwerwiegendere Krümmungen sogar ein Verhältnis von 7:1 (11).

Da die Daten nicht immer vollständig verfügbar waren, wurden für einzelnen Aussagen immer wieder Gruppen aus den 42 Patienten gebildet. Hierbei wird bei den Diskussionspunkten auf den jeweiligen Ergebnisteil verwiesen.

4.2 Problematik der Datenerhebung

Kritisch muss in dieser Studie die Erhebung der Daten gesehen werden, da man sehr von der Mitarbeit von Dritter abhängig war. Patienten sind keine Mediziner und können selbst für den Fachmann simple Fragen nicht immer mit Sicherheit beantworten. Die

kieferorthopädische Datenerhebung gestaltete sich sehr schwierig. Hier wusste man nie, ob der Arzt persönlich oder eine Hilfskraft die Daten übermittelt hat, zudem waren diese oft sehr unvollständig. Um an die Daten zu gelangen, war generell bei 40 verschiedenen niedergelassenen Kieferorthopäden einiges an Ausdauer und Fingerspitzengefühl gefragt. Einzig die orthopädischen Daten waren in der Asklepios Klinik zugänglich und konnten sicher erfasst werden. Nichtsdestotrotz kann man abschließend festhalten, dass verglichen mit den Ergebnissen anderer Studien mit sichererer Datenerhebung repräsentative Ergebnisse erzielt wurden und daher Tendenzen durchaus erkennbar sind. Es wäre anzustreben, mit weiteren Studien die Ergebnisse zu bestätigen.

4.3 Korrelationen von kieferorthopädischen und orthopädischen Befunden

4.3.1 Beziehungen in der Sagittalebene

Die Angle-Klassifikation gibt die Beziehungen der Kiefer-/Zahnstellungen zueinander in der Sagittalebene an. Bäßler et al. (1998) erfassten bei 1020 Kindern die Kiefer-/Zahnstellungen und kamen zum Ergebnis, dass 56 % ein eugnathes Gebiss (Angle I), 40 % ein retrognathes (Angle II) und 34 % ein prognathes Gebiss aufweisen. Aus der Literatur sind aber durchaus regionale Unterschiede in der Verteilung erkennbar. Nach Schwenzer findet man in der amerikanischen Bevölkerung zu 40 % einen Distalbiss (Angle II) (19). Stelzenmüller und Wiesner registrierten bei den Kaukasiern in Mitteleuropa 37 % eine Normalverzahnung (Angle I), 52 % eine Angle-Klasse II und 11 % eine Angle-Klasse III (20).

In den eigenen Studien stellte sich folgende Verteilung dar: 75 % Angle II, 15 % Angle III und 10 % Angle I. Daraus kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass bei Skoliose Patienten mit großer Wahrscheinlichkeit eine Kiefer-/Zahnfehlstellung im Sinne eines Distal-/Mesialbisses vorliegt. Dies bestätigen die Ergebnisse der unabhängigen Studien von Segatto (21), Ben-Bassat (22) und Huggare (23). Hier wurden der Skoliosegruppe ebenfalls immer signifikant mehr Patienten der Angle-Klasse II als anderen Angle-Klassen zugeordnet.

Wenn man die Verteilung der Angle-Klassifikation in den zwei Gruppen der lumbalen und thorakalen Skoliosen betrachtet, fällt auf, dass in der eigenen Studie 100 % der

Klasse III-Patienten den thorakalen Skoliosen angehörten. Klasse III-Patienten benötigen in der Regel durch den Kieferorthopäden ein deutlich komplexeres Behandlungskonzept als Klasse II-Patienten und stellen daher den schwerwiegenderen Befund dar. Ob dieser Sachverhalt zutreffend ist, dass Angle-Klasse-III-Patienten mit einem Mesialbiss häufiger den thorakalen Skoliosen als den lumbalen Skoliosen zugeordnet werden können, sollte in weiteren Studien geprüft werden.

4.3.2 Beziehungen in der Frontalebene

In der eigenen Studie wiesen 80 % aller Patientendaten einen kieferorthopädischen Befund auf, welchem eine Fehlbildung in der Frontalebene zugrunde lag. D.h. entweder wurden eine Mittellinienverschiebung und/oder ein Kreuzbiss registriert. Dies bestätigen die Forschungen von Kirschneck et al. (24), in denen ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Skoliose und einer Mittellinienverschiebung aufgezeigt wurde. Auch Huggare et al. (25) und Saccucci et al. (26) kamen zu ähnlichen Ergebnissen.

Die Verteilung der Mittellinienverschiebung-/Kreuzbiss-Befunde war in den lumbalen mit 90% und in der thorakalen Skoliosegruppe mit 40% durchaus unterschiedlich. Ob die Schlussfolgerung stimmt, dass lumbale Skoliosen stärkere Auswirkungen auf das Auftreten von Deformationen in der Frontalebene im Mund-/Kieferbereich haben, sollte überprüft werden.

4.3.3 Zeitliche Beziehungen zwischen kieferorthopädischen und orthopädischen Behandlungen

Der obengenannte Vergleich mit der Studienlage zeigt, dass die eigene Studie trotz der doch geringeren Fallzahl repräsentative Ergebnisse liefert. Ziel war es jedoch nicht, bereits erforschte Ergebnisse zu bestätigen oder zu hinterfragen, sondern die Beziehung der interdisziplinären Behandlungen herauszustellen. Da es hier nach ausführlicher Recherche noch keine Forschungen zu geben scheint, soll an dieser Stelle der zeitliche Zusammenhang von kieferorthopädischen und orthopädischen Behandlungen genauer betrachten und zur Diskussion hinzugefügt werden.

Untersucht man die zeitlichen Aspekte der Behandlungszeiten aller Patienten, kommt man zu folgenden Ergebnissen: 65 % der Patienten hatten ihren Behandlungserstkontakt bei einem Kieferorthopäden und bei 60 % ergaben sich überlappende Behandlungszeiträume zwischen kieferorthopädischer und orthopädischer Behandlung. Die durchschnittliche Gesamtbehandlungsdauer liegt bei 36,7 Monate kieferorthopädisch und 34,7 Monate orthopädisch.

Sortiert man die Patienten in Gruppen nach ihren kieferorthopädischen und orthopädischen Befunden und vergleicht diese, kann man hinsichtlich der zeitlichen Aspekte bei den beiden Gruppen der lumbale Skoliose und der thorakale Skoliose interessante Werte registrieren. Keine Auffälligkeit ergab sich zunächst bezüglich des Zeitpunktes des Behandlungserstkontakts. Hier wurden in der lumbalen Gruppe 70 % und in der thorakalen Gruppe 60 % zuerst kieferorthopädisch behandelt. Auch konnte bei beiden Gruppen mit 60 % ein überlappender Behandlungszeitraum des Orthopäden und Kieferorthopäden festgestellt werden.

Vergleicht man hingegen die durchschnittliche Behandlungsdauer zeigen sich erhebliche Unterschiede. Konnte bei der orthopädischen Behandlungsdauer von durchschnittlich 35 Monaten bei der lumbalen und 34 Monaten bei der thorakalen Skoliosegruppe noch kein Unterschied registriert werden, wurde eine große Abweichung in Bezug auf die durchschnittliche Behandlungsdauer der Kieferorthopäden verzeichnet.

Die Kieferfehlstellungen konnte man bei Patienten mit lumbaler Skoliose mit 31,4 Monaten wesentlich schneller behandeln als die Kieferfehlstellungen der thorakalen Skoliosepatienten; hierbei benötigte man durchschnittlich 42,8 Monate.

Dieser interessante Fakt legt zweierlei Vermutungen nahe: Zum einen, dass Patienten mit thorakalen Skoliosen Kieferfehlstellungen aufweisen, welche von kieferorthopädischer Seite wesentlich komplizierter zu therapieren sind als Skoliosen in kaudaleren Bereichen der Wirbelsäule, zum anderen, dass die Behandlungsmaßnahmen des Orthopäden bei diesem Befund die kieferorthopädischen Therapien erschweren.

Man sollte in nachfolgenden Forschungen diesen Fakt, dass die Behandlungszeiten der Kieferkorrekturen mit der Lokalisation der Wirbelsäulendeviation korrelieren, bestätigen. Außerdem sollte man sich die Frage stellen, ob bei Patienten mit

Halswirbelsäulenskoliosen in der ersten Therapieplanung des Kieferorthopäden zeitlich längere Therapien veranschlagt werden als bei Patienten mit Brustwirbelsäulendeviationen oder Lendenwirbelsäulenskoliosen, und ob Patienten mit Brustwirbelsäulenskoliosen längere Therapieplanungen als Patienten mit Skoliosen im Lendenwirbelbereich aufweisen.

Sind hier Unterschiede zu erkennen, bestätigt dies die Hypothese, je weiter oben die Wirbelsäulendeviation, desto komplizierter ist die Kieferfehlstellung im Ausgangsbefund. Werden jedoch keine Unterschiede festgestellt, erweist sich die Vermutung als richtig, dass sich erst durch die Behandlung des Orthopäden die Behandlungsdauer des Kieferorthopäden verlängert.

Die vorliegende Studie soll vor allem zur Orientierung dienen, ob und in welche Richtung die weiteren Forschungen gehen können. Die Arbeit soll für nachfolgende Forschungen eine Erleichterung bieten, um Fragestellungen besser definieren bzw. präzisieren zu können. Außerdem soll sie eine Eingrenzung des Patientenguts für weitere Forschungen ermöglichen, um durch größere Gruppen und Kontrollgruppen eine höhere Evidenz zu erzeugen.

4.4 Zusammenfassung

Ziel war es, in einer Pilotstudie die Grundlage für mögliche weitere interdisziplinäre Forschungen zu schaffen und zuerst einmal zu klären, ob ein wissenschaftlicher Zusammenhang zwischen orthopädischer und kieferorthopädischer Behandlungsmaßnahmen mit Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden kann.

Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen einer Wirbelsäulendeformation in Form der idiopathischen juvenilen Skoliose und Deformationen in der Kieferentwicklung bietet ein äußerst komplexes Feld, das hinsichtlich verschiedener Aspekte analysiert werden kann. Zum einen können Befunde erhoben und miteinander verglichen werden. Dies wurde in Literatur schon des Öfteren mit unterschiedlichen Ergebnissen abgehandelt. In der vorliegenden Studie wurden nicht nur die phänotypischen Befunde miteinander verglichen, sondern es wurde vor allem der zeitliche Aspekt der verschiedenen Behandlungsmaßnahmen von Orthopäden und Kieferorthopäden in den Fokus genommen.

Interessanterweise wurden fast zwei Drittel (60%) der Patienten zeitgleich kieferorthopädisch wie auch orthopädisch behandelt. Bei einer durchschnittlichen gemeinsamen Behandlungsdauer von 34,7 Monaten legt die Studie nahe, dass ein interdisziplinäres Behandlungskonzept äußerst sinnvoll erscheint, sofern sich die These der gegenseitigen Beeinflussung mithilfe weiterer Studien bestätigt. Wenn man die Gesamtbehandlungszeit als Maßstab für die Komplexität und Schwierigkeit der Behandlung erwägt, legt die eigene Studie die Vermutung nahe, dass entweder die Korrektur thorakaler und zervikaler Skoliosen die Behandlung der kieferorthopädischen Deformationen erschwert oder Patienten schwerwiegendere kieferorthopädische Befunde aufweisen.

Durch die vorliegende Pilotstudie können die Forschungsgruppen für weitere Studien genauer selektiert werden und damit einzelne Aspekte besser kritisch erörtert werden.

5 Anhang

5.1 Patientenfragebogen mit Anschreiben



Name/Vorname:

Geburtsdatum:

Fragebogenaktion2012 Skoliose - Korsett - Zahnsperre

1. Über welchen Zeitraum wurde ein Rücken-Korsett (Cheneau-Korsett) zur Behandlung einer Skoliose getragen? (bitte zum Beispiel angeben: von Mai 2007 – bis Oktober 2009)

- 1a Wenn kein Korsett getragen wurde, wie sah die Behandlung aus?

Beobachtung

☐

Krankengymnastik (z.B. Schroth-Therapie)

☐

Osteopathie

☐

Andere Maßnahmen

- 1b Wenn ein Korsett getragen wurde, ungefähr wie viel Stunden täglich wurde es in der Haupttragezeit getragen?

5Std ☐ 10Std ☐ 16Std ☐ 21Std ☐ andere Zeitangabe

2. Wurden zum gleichen Zeitraum vom Hauszahnarzt Untersuchungen der Zahnstellungen oder Kieferstellungen empfohlen?

Nein ☐ Ja ☐

3. Wurde eine Kieferorthopädische Praxis aufgesucht und dort Untersuchungen durchgeführt?

Nein ☐ Ja ☐

3a Wenn ja, gestatten Sie uns, Informationen zur Kieferstellung des Patienten einzuholen?

(alle Informationen unterliegen weiterhin unserer ärztlichen Schweigepflicht und werden nur in Rahmen unserer Forschung anonym verwendet)

Bitte Adresse des Kieferorthopäden angeben!
Falls vorhandenen Telefonnummer!

4. Wurde vor oder während oder nach der Behandlung des Rückens eine Zahnspangenbehandlung durchgeführt?

Nein ☐ Ja ☐

4a Wenn ja, wie lange wurde diese Zahnspangenbehandlung durchgeführt?

Bei mehreren Behandlungsabschnitten bitte alle einzeln angeben und Art der Behandlung (feste/ herausnehmbare Spange oder Kombination aus beiden ankreuzen)

feste Spange (Braket-Apparatur)	herausnehmbare Spange	Kombination	von	bis
(Bsp.) X			Juni 07	Oktober 09

4b Vielleicht kannst du dich/deine Eltern auch noch an den Namen der Apparatur erinnern?

Multiband Bracket- Apparatur ☐

Aktivator ☐

Headgear ☐

Delaire-Maske ☐

Bionator ☐

Plattenapparatur ☐

eigene Beschreibung:

5. Wie wurde die Zahnsperre getragen? (Stundenweise – nachts - tagsüber - ganztägig)
Hier bitte Stundenangaben machen und nur die tatsächliche Tragezeit angeben (auch wenn sich diese von den Vorgaben deines Kieferorthopäden unterscheiden)

Bsp.: nachts 8h

6. Wurde möglicherweise die Verkrümmung des Rückens erst während der Zahnsperrenbehandlung durch den Hausarzt oder Kinderarzt entdeckt?

Nein ☐ Ja ☐

- 6a Wenn ja, wann ungefähr wurde eine Rückenverkrümmung auffällig?

Gleichzeitig mit der Kieferbehandlung ☐

Nach der Kieferbehandlung ☐

Bereits vor der Kieferbehandlung ☐

7. Ist Ihnen die Art und Weise der Kieferfehlstellung bei Ihrem Kind erklärt worden und damit bekannt?

Nein ☐ Ja ☐

- 7a Wenn ja, beschreiben Sie diese mit eigenen Worten bitte!

8. Sind bei Ihrem Kind Besonderheiten während der Schwangerschaft gewesen?

Nein ☐ Ja ☐

- 8a Wenn ja, lag gegebenenfalls eine Steißlage vor (Beckenendlage)?

Nein ☐ Ja ☐

8b Gab es andere Probleme während der Schwangerschaft? (Bitte notieren Sie diese kurz!)

9. Wurde möglicherweise eine krankengymnastische Behandlung des Halses oder Kopfes nach der Geburt im Babyalter durchgeführt? (z.B. bei Schiefhals oder Kopfabflachung)

Nein ☐ Ja ☐

9a Wenn ja, wie lange ? Bis in die Pubertät ?

10. Eigene Anmerkungen

(falls Ihnen zur Thematik noch was einfällt was wir nicht explizit erwähnt haben)

Herzlichen Dank für die gute Mitarbeit und die Mühen beim Ausfüllen.

Bitte schicken Sie die Bögen in beigelegtem Umschlag ohne Briefmarke zurück.
Bitte unterschreiben Sie (freiwillig) die Erlaubnis für uns,
Ihren Kieferorthopäden zu befragen.

OA Dr.med. Jan Matussek

Cand.med.dent Schirrotzki

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Joachim Grifka

Orthopädie, Unfallchirurgie, Rheumatologie, Chirotherapie
Schmerztherapie, Physikalische Therapie, Sportmedizin, Osteologie (DVO)
EBOT-Fellow (Europäischer Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie)
Direktor der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg
im Asklepios-Klinikum Bad Abbach

Prof. Dr. med. Dr. h.c. J. Grifka, Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg
Kaiser-Karl-V.-Allee 3, 93077 Bad Abbach

Anschrift der Familie

Sekretariat
C.Härtel /G. Diemeier
Telefon 09405-18 2401 - 8 – 12 Uhr
Telefax 09405-18 2926
Fax: 09405/18 2926
Email: j.matussek@asklepios.com

Orthopädische Klinik Universität Regensburg
Asklepios Klinikum Bad Abbach

Oberarzt Dr.med. Jan Matussek
Sektion Kinderorthopädie
Sektion Wirbelsäulenchirurgie

Betrifft: Fragebogen-Aktion "Skoliose und Kieferorthopädie / Spange"

Liebe Familie Müller, liebe

Im Rahmen einer Fragebogenuntersuchung wollen wir den Zusammenhang zwischen laufenden und durchgeführten Kiefer- und Zahnbehandlungen ("Spange") mit einer vorhandenen Verkrümmung der Wirbelsäule ("Skoliose") erforschen.

Hierüber gibt es noch sehr wenig Wissen.

Wir bitten Sie und Dich, an dieser freiwilligen Fragebogenaktion teilzunehmen und die beiliegenden Formulare und den Fragebogen auszufüllen und an uns im Freiumschlag zurückzusenden.

Alle Daten werden sehr vertraulich behandelt und unterliegen unserer ärztlichen Schweigepflicht.

Wir hoffen, mit dieser Umfrageaktion Aufschlüsse und Zusammenhänge zwischen einer begonnenen Kieferbehandlung und einer drohenden und behandlungsbedürftigen Skoliose zu erkennen.

Herzliche Grüße aus Regensburg/Bad Abbach (Datum)

Prof.Dr.med. Dr.hc J.Grifka
Direktor der Orthopädischen Klinik

OA Dr.med. J. Matussek
Leiter Sektion Kinderorthopädie

Cand.med. Andre
Schirrotzki

5.2 Fragebogen Kieferorthopäden mit Anschreiben



Name/Vorname:

Geburtsdatum:

Fragebogenaktion Skoliose - Korsett - Zahnspange

1. Hauptdiagnose?

2. Behandlungsmaßnahmen?

3. In welchem Zeitraum fand die Behandlung statt?
(Bitte Monat und Jahr angeben, um eine zeitliche Korrelation zur orthopädischen Behandlung feststellen zu können)

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Joachim Grifka

Orthopädie, Unfallchirurgie, Rheumatologie, Chirotherapie
Schmerztherapie, Physikalische Therapie, Sportmedizin, Osteologie (DVO)
EBOT-Fellow (Europäischer Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie)
Direktor der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg
im Asklepios-Klinikum Bad Abbach

Prof. Dr. med. Dr. h.c. J. Grifka, Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg
Kaiser-Karl-V.-Allee 3, 93077 Bad Abbach

Orthopädische Klinik Universität Regensburg
Asklepios Klinikum Bad Abbach

Oberarzt Dr. med. Jan Matussek
Sektion Kinderorthopädie
Sektion Wirbelsäulenchirurgie

Sekretariat
C.Härtel / G. Diemeier
Telefon 09405-18 2401 - 8 – 12 Uhr
Telefax 09405-18 2926
Fax: 09405/18 2926
Email: j.matussek@asklepios.com

Betrifft: Fragebogen-Aktion "Skoliose und Kieferorthopädie / Spange"

Sehr geehrte Frau Dr. Muster,

im Rahmen einer Fragebogenuntersuchung wollen wir den Zusammenhang zwischen laufenden bzw. durchgeführten kieferorthopädischen Behandlungen mit den Behandlungsmaßnahmen einer vorhandenen Verkrümmung der Wirbelsäule erforschen. Hierzu beantworteten Patienten unserer Klinik einen Fragebogen und wurden gebeten, uns ihr Einverständnis zu geben, bei Ihnen bezüglich der kieferorthopädischen Behandlung nachzufragen.

Alle Daten werden sehr vertraulich behandelt und gehen dann anonym in die erstellte Statistik ein.

Im Anhang befindet sich eine Datei mit der Einverständniserklärung der Patienten und ein Dokument mit den Fragen an Sie. Bitte senden Sie das ausgefüllte Dokument wieder an die Emailadresse (Skoliosestudie@gmx.de) zurück.

Ohne ihre Auskunft ist unsere Arbeit ohne Wert, deswegen bedanke ich mich schon mal im Voraus ganz herzlich für ihre Mitarbeit.

Viele Grüße aus Regensburg/Bad Abbach

Prof. Dr. med. Dr. hc J. Grifka
Direktor der Orthopädischen Klinik

OA Dr. med. J. Matussek
Leiter Sektion Kinderorthopädie

Cand. med. André Schirrotzki

6 Literaturverzeichnis

- 1 Stanko, Peter; Izakovicova Holla, Lydie (2014): Bidirectional association between diabetes mellitus and inflammatory periodontal disease. A review. In: *Biomedical papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czechoslovakia* 158 (1), S. 35–38.
- 2 GOODFRIEND, D. J.; KELLY, H. T. (1960): Temporomandibular joint criteria in dentoprosthetic rehabilitation. In: *Journal of the American Dental Association* (1939) 60, S. 197–210.
- 3 Ahlers, Marcus Oliver (2007): Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. 3., erw. Aufl. Hamburg: DentaConcept-Verl.
- 4 Angle, Edward H. (1899): Classification of malocclusion. 41. Aufl.: Dent. Cosmos.
- 5 Diedrich, Peter (Hg.) (2005): Kieferorthopädie I. orofaziale Entwicklung und Diagnostik. Unter Mitarbeit von W. Bauer. Studienausg. der 4. Aufl., München, Urban und Fischer, 2000. München, Jena: Elsevier, Urban und Fischer (Praxis der Zahnheilkunde, Bd. 11,1).
- 6 Erich Wühr (2008): Kraniofaziale Orthopädie. Ein interdisziplinäres Konzept zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Muskel- und Gelenkschmerzen innerhalb und außerhalb des kranio-mandibulären Systems. Unter Mitarbeit von Hardy Gaus, Holger Hüttermann, Gregor Pfaff, Ulrich Randoll, Martin Simmel. Bad Kötzing: Verlag für Ganzheitliche Medizin.
- 7 Schopf, Peter (2008): Curriculum Kieferorthopädie, Band 2. Werkstoffe, festsitzende Apparaturen, kieferorthopädische Therapie, interdisziplinäre Aspekte. 4., überarb. und erw. Aufl. Berlin, Chicago, Tokio, Barcelona, Istanbul, London, Mailand, Moskau, Neu-Delhi, Paris, Peking: Quintessenz-Verl.-GmbH.
- 8 Sander, Franz Günter; Ahlers, Marcus Oliver (2011): Kieferorthopädie. 46 Tabellen. 2., neu erstellte u. erw. Aufl. Stuttgart, New York: Thieme (Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde).
- 9 Diedrich, Peter (2002): Kieferorthopädie III. spezifische kieferorthopädische Fragestellungen und interdisziplinäre Aufgaben. 4. Aufl. München: Urban & Schwarzenberg.

- 10 Bischoff, Hans Peter (Hg.) (2001): Praxis der Orthopädie. Band 1: konservative Orthopädie. Unter Mitarbeit von Rainer Abel. 3., völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart, New York: Thieme (1).
- 11 Grifka, Joachim; Kuster, Markus (Hg.) (2011): Orthopädie und Unfallchirurgie. Für Praxis, Klinik und Facharztprüfung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- 12 Reichelt, Achim (Hg.) (2000): Orthopädie. Mit 44 Tabellen. Unter Mitarbeit von René Baumgartner. Darmstadt: Steinkopff.
- 13 Diefenbach, Edeltraud (1999): Skoliosebehandlung. Physiotherapie nach dem Prinzip Gocht-Geßner und bei Korsettversorgung. 2., überarb. Aufl. München, Jena: Urban und Fischer.
- 14 Lehnert-Schroth, Christa (1991): Dreidimensionale Skoliose-Behandlung. Eine krankengymnastische Spezialmethode zur Verbesserung von Rückgratverkrümmungen ; Atmungs-Orthopädie System Schroth. 4., erw. Aufl. Stuttgart, New York: G. Fischer.
- 15 Matussek, J.; Dingeldey, E.; Benditz, A.; Rezai, G.; Nahr, K. (2015): Konservative Behandlung der idiopathischen Skoliose. Beeinflussung der Rumpfasymmetrie mit Cheneau-Korsettarchetypen. In: *Der Orthopade* 44 (11), S. 869–878. DOI: 10.1007/s00132-015-3177-x.
- 16 Krämer, Jürgen (Hg.) (2004): Orthopädie und orthopädische Chirurgie. Unter Mitarbeit von Sven-Erik Authorsen. Stuttgart, New York: Thieme.
- 17 Matussek, J.; Benditz, A.; Dingeldey, E.; Völlner, F.; Boluki, D. (2015): Operative Behandlung der Skoliose im Kindes- und Jugendalter. Differenzialindikation und Verfahrenswahl bei verschiedenen Altersgruppen und in Abhängigkeit der Ätiologie. In: *Der Orthopade* 44 (7), 577-90; quiz 591-3. DOI: 10.1007/s00132-015-3133-9.
- 18 Jani, L., Günter, K.P. (Hg.) (2005): Wirbelsäule. Kinderorthopädie: Springer Berlin Heidelberg.
- 19 Schwenzer, Norbert; Bacher, Margit (2011): Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. 48 Tabellen. 4., vollst. überarb. u. erw. Aufl. Stuttgart: Thieme (Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde : Lehrbuchreihe zur Aus- und Weiterbildung).

- 20 Stelzenmüller, Wolfgang; Wiesner, Jan (2010): Therapie von Kiefergelenkschmerzen. Ein Behandlungskonzept für Zahnärzte Kieferorthopäden und Physiotherapeuten; 94 Tabellen. 2., überarb. u. erw. Aufl. Stuttgart: Thieme.
- 21 Segatto, Emil; Lippold, Carsten; Végh, András (2008): Craniofacial features of children with spinal deformities. In: *BMC musculoskeletal disorders* 9, S. 169. DOI: 10.1186/1471-2474-9-169.
- 22 Ben-Bassat, Yocheved; Yitschaky, Michael; Kaplan, Leon; Brin, Ilana (2006): Occlusal patterns in patients with idiopathic scoliosis. In: *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 130 (5), S. 629–633. DOI: 10.1016/j.ajodo.2005.01.032.
- 23 Huggare, J. (1998): Postural disorders and dentofacial morphology. In: *Acta odontologica Scandinavica* 56 (6), S. 383–386.
- 24 Kirscheneck, C. (2014): Die Auswirkungen einer Skoliose der Wirbelsäule auf das stomatognathe System – eine interdisziplinär –klinische Studie-. Dissertation. Universität, Regensburg. Medizinische Fakultät.
- 25 Huggare, J.; Pirttiniemi, P.; Serlo, W. (1991): Head posture and dentofacial morphology in subjects treated for scoliosis. In: *Proceedings of the Finnish Dental Society. Suomen Hammaslaakariseuran toimituksia* 87 (1), S. 151–158.
- 26 Saccucci, Matteo; Tettamanti, Lucia; Mummolo, Stefano; Polimeni, Antonella; Festa, Felice; Tecco, Simona (2011): Scoliosis and dental occlusion. A review of the literature. In: *Scoliosis* 6, S. 15. DOI: 10.1186/1748-7161-6-15.

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Angle-Klasse I: Fundus Prof. Fanghänel, Poliklinik für Kieferorthopädie Universität Regensburg	9
Abbildung 2. Angle-Klasse II/1: Fundus Prof. Fanghänel, Poliklinik für Kieferorthopädie Universität Regensburg	9
Abbildung 3. Angle-Klasse II/2: Fundus Prof. Fanghänel, Poliklinik für Kieferorthopädie Universität Regensburg	10
Abbildung 4. Angle-Klasse III: Fundus Prof. Fanghänel, Poliklinik für Kieferorthopädie Universität Regensburg	10
Abbildung 5. Dentale Mittellinienverschiebung: Fundus Prof. Fanghänel, Poliklinik für Kieferorthopädie Universität Regensburg	11
Abbildung 6. Skelettale Mittellinienverschiebung: Fundus Prof. Fanghänel, Poliklinik für Kieferorthopädie Universität Regensburg	12
Abbildung 7. Kippung: eigene Grafik	13
Abbildung 8. Translation: eigene Grafik	13
Abbildung 9. Rotation: eigene Grafik	14
Abbildung 10. Extrusion: eigene Grafik	14
Abbildung 11. Intrusion: eigene Grafik	15
Abbildung 12. Plattenapparatur: eigenes Fotoarchiv	17
Abbildung 13. Multibandbracketapparatur: eigenes Fotoarchiv	18
Abbildung 14. Headgear Frontansicht: Fotoarchiv Dres Schröder, Schröder-Sandau kieferorthopädische Praxen Neumarkt/Berching	19
Abbildung 15. Headgear Seitenansicht: Fotoarchiv Dres Schröder, Schröder-Sandau kieferorthopädische Praxen Neumarkt/Berching	20
Abbildung 16. Aktivator: eigenes Fotoarchiv	21
Abbildung 17. Skoliosepatientin: Fotoarchiv Dr. Matussek Asklepiosklinik Bad Abbach	22
Abbildung 18. Cobb-Winkel: Grafikarchiv Dr. Matussek Asklepiosklinik Bad Abbach	24
Abbildung 19. King I: eigene Grafik	24
Abbildung 20. King I: eigene Grafik	25
Abbildung 21. King III: eigene Grafik	25

Abbildung 22. King IV: eigene Grafik.....	26
Abbildung 23. King V: eigene Grafik.....	26
Abbildung 24. Übersicht Lenke Klassifikation: Grafikarchiv Dr. Matussek Asklepiosklinik Bad Abbach.....	27
Abbildung 25. Spine Modifier: eigene Grafik.....	29
Abbildung 26. Cheneau-Korsett: Fotoarchiv Dr. Matussek Asklepiosklinik Bad Abbach	31
Abbildung 27. Milwaukee-Korsett: Fotoarchiv Dr. Matussek Asklepiosklinik Bad Abbach	32
Abbildung 28. Operatives Verfahren: Fotoarchiv Dr. Matussek Asklepiosklinik Bad Abbach	33
Abbildung 29. Übersicht zur Datenerhebung: eigene Grafik.....	36
Abbildung 30. Geschlechterverteilung: eigene Grafik.....	37
Abbildung 31. Verteilung der KFO-Behandlungen: eigene Grafik.....	38
Abbildung 32. Therapieformen: eigene Grafik	38
Abbildung 33. Korsetttragedauer: eigene Grafik.....	39
Abbildung 34. Korsetttragedauer täglich: eigene Grafik	40
Abbildung 35. Empfehlung zur kieferorthopädischen Untersuchung: eigene Grafik ..	41
Abbildung 36. Kieferorthopädische Untersuchung: eigene Grafik	42
Abbildung 37. Zeitlich korrelierende orthopädische/kieferorthopädische Behandlungen: eigene Grafik	42
Abbildung 38. Kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen: eigene Grafik.....	43
Abbildung 39. Kombination kieferorthopädischer Behandlungsmaßnahmen: eigene Grafik.....	44
Abbildung 40. Behandlungsdauer Kieferorthopädie: eigene Grafik	45
Abbildung 41. Tragedauer KFO-Gerät: eigene Grafik	46
Abbildung 42. Zeitlicher Zusammenhang Skoliosediagnose/KFO-Behandlung: eigene Grafik.....	47
Abbildung 43. Aufklärung Kieferorthopäden: eigene Grafik.....	48
Abbildung 44. Komplikationen in der Schwangerschaft: eigene Grafik.....	49
Abbildung 45. Verteilung Angle-Klassen: eigene Grafik	50
Abbildung 46. Mittellinienverschiebung: eigene Grafik	51
Abbildung 47. Kreuzbiss: eigene Grafik.....	51
Abbildung 48. Therapiebesonderheiten: eigene Grafik.....	52

Abbildung 49. King-Klassifikation: eigene Grafik	53
Abbildung 50. Lenke-Klassifikation: eigene Grafik.....	54
Abbildung 51. Behandlungszeitraum: eigene Grafik.....	55
Abbildung 52. Erstkontakt: eigene Grafik	55
Abbildung 53. Angleverteilung in King I-Gruppe: eigene Grafik.....	56
Abbildung 54. Verteilung der Behandlungsgeräte in King I –Gruppe: eigene Grafik	57
Abbildung 55. Deformationen in der Sagittalebene: eigene Grafik	58
Abbildung 56. Korsettbehandlungen in King I-Gruppe: eigene Grafik	58
Abbildung 57. Behandlungszeitraum King II,III,IV-Gruppe: eigene Grafik	59
Abbildung 58. Erstkontakt King I,II,III,IV-Gruppe: eigene Grafik.....	60
Abbildung 59. Verteilung Angle-Klassen in der King II, III, IV-Gruppe: eigene Grafik...	60
Abbildung 60. Behandlungsgeräte in der King II,III,IV-Gruppe: eigene Grafik.....	61
Abbildung 61. Deformationen in der Sagittalebene: eigene Grafik	62
Abbildung 62. Korsettbehandlungen in der King II, III, IV-Gruppe: eigene Grafik....	:63
Abbildung 63. Überlappender Behandlungszeitraum in der Angle I-Gruppe: eigene Grafik.....	64
Abbildung 64. Erstkontakt in der Angel I-Gruppe: eigene Grafik	64
Abbildung 65. Verteilung in King-Gruppen: eigene Grafik	65
Abbildung 66. Korsettbehandlung in der Angle I-Gruppe: eigene Grafik	65
Abbildung 67. Zeitraum in Angle II-Gruppe: eigene Grafik	66
Abbildung 68. Erstkontakt in Angle II-Gruppe: eigene Grafik	67
Abbildung 69. Verteilung in den King-Gruppen: eigene Grafik	67
Abbildung 70. Korsettbehandlung in der Angle II-Gruppe: eigene Grafik	68
Abbildung 71. Überlappende Behandlung in der Angle III-Gruppe: eigene Grafik....	69
Abbildung 72. Erstkontakt in der Angle III-Gruppe: eigene Grafik	69
Abbildung 73. Verteilung der Angle III-Patienten in den King-Gruppen: eigene Grafik	70
Abbildung 74. Korsettbehandlung in der Angle III-Gruppe: eigene Grafik	70
Abbildung 75. Legende Zeitübersichtsdiagramm: eigene Grafik	71
Abbildung 76. Lenke I-Übersicht: eigene Grafik	72
Abbildung 77. Lenke V-Übersicht: eigene Grafik.....	73

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name:	Schirrotzki
Vorname:	André Peter
Geburtsdatum:	15.10.1983
Geburtsort:	Passau
Familienstand:	verheiratet
Ehegattin:	Linda Schirrotzki, Gymnasiallehrerin
Eltern:	Veronika Schirrotzki, Heilpraktikerin Peter Schirrotzki, Verwaltungsbeamter gehobener Dienst
Geschwister:	Sabrina Schirrotzki, Merchandise Europa O'Neill Elena Schirrotzki, Technische Produktdesignerin

Schulischer und beruflicher Werdegang

1990-1992	Grundschule Mittenwald
1992-1994	Grundschule Ruderting
1994-2003	Auersperg Gymnasium Passau Freudenhain
2003-2005	Ausbildung zum Reserveoffizier im Sanitätsdienst der deutschen Bundeswehr
2005-2006	Pflegepraktikum am Klinikum Passau
2006-2007	Studium für Molekularbiologie an der Universität in Salzburg
2007- 2012	Studium der Zahnheilkunde an der Universität in Regensburg
2013-2015	Vorbereitungsassistent bei Dr. Schwerd in Tiefenbach
Seit 2015	Übernahme der Praxis in selbständiger Tätigkeit

Danksagung

Zunächst bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. Dr. h.c. Joachim Grifka, Lehrstuhl für Orthopädie der Universität Regensburg sowie bei Herrn Prof. Dr. Dr. Peter Proff, Lehrstuhl für Kieferorthopädie der Universität Regensburg für die Überlassung des Dissertationsthemas.

Großer Dank gebührt vor allem meinem Betreuer und Doktorvater Dr. med. Jan Matussek. Auch wenn ich oft den Glauben daran verloren habe, dass ich diese Arbeit je fertigstellen werde, konntest du mich stets positiv motivieren und mir mit Rat und Tat zur Seite stehen. Vielen Dank dafür.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken. Sie waren mir von klein auf ein fester Anker im Leben, um all meinen Träumen und Wünschen nachgehen zu können.

Auch bedanken möchte ich mich bei meinem Onkel Sepp Uhrmann, Zahntechnikermeister, der mich während des Studiums immer unterstützt hat und mit dem mich auch heute noch eine gute berufliche Zusammenarbeit verbindet.

Zu guter Letzt möchte ich mich bei meiner lieben Frau Linda und meinem Sohn Carlos André bedanken. Eure Liebe und Unterstützung sind es, welche alle Mühen und Anstrengungen im Alltag vergessen machen und mir Sinn für mein zukünftiges Leben mit euch geben.